

**Universitat de Lleida**

**EL PAPER DE LA FISIOTERÀPIA EN PACIENTS AMB TRAUMATISME  
CRANIOENCEFÀLIC INGRESSATS A LA UNITAT DE CURES INTENSIVES.  
Revisió bibliogràfica**

Per: Sandra Roigé Garí

**Facultat d'Infermeria**

**Grau en Fisioteràpia**

Treball presentat a: Carles Casanova Gonzalvo

Treball final de grau

Revisió bibliogràfica

2015/16

20/05/2016

## ÍNDEX

ÍNDEX DE TAULES.....	4
ÍNDEX DE FIGURES.....	5
LLISTA D'ABREVIATURES.....	6
RESUM.....	7
ABSTRACT.....	8
<b>MARC TEÒRIC.....</b>	<b>9</b>
BREU EXPLICACIÓ.....	9
L'UCI.....	10
<b>CARACTERITZACIÓ DEL TCE.....</b>	<b>12</b>
DEFINICIÓ.....	12
REPÀS ANATÒMIC.....	12
Estructures del Sistema Nerviós.....	12
Funcions.....	13
EPIDEMIOLOGIA.....	13
Incidència.....	13
Mortalitat.....	15
Prevalença.....	16
Distribució per edat i sexe.....	17
CLASSIFICACIÓ EN FUNCIO DE LA GRAVETAT.....	18
Escala de Coma de Glasgow.....	18
Altres mesures de gravetat.....	18
FISIOPATOLOGIA.....	19
DIAGNÒSTIC.....	22
PRONÒSTIC.....	23
TRACTAMENT.....	24
IMMOBILISME.....	26
CONSEQUÈNCIES DEL TCE.....	27
<b>JUSTIFICACIÓ.....</b>	<b>29</b>
<b>OBJECTIUS.....</b>	<b>30</b>

OBJECTIU GENERAL.....	30
OBJECTIUS ESPECÍFICS.....	30
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>30</b>
PREGUNTA D'INVESTIGACIÓ.....	30
ESTRATÈGIA DE CERCA.....	30
CRITERIS D'INCLUSIÓ I EXCLUSIÓ.....	31
QUALITAT METODOLÒGICA.....	31
RESULTATS DE L'ESTRATÈGIA DE CERCA.....	32
FACTOR D'IMPACTE I QUARTIL.....	37
<b>RESULTATS.....</b>	<b>38</b>
AVALUACIÓ DE LA QUALITAT METODOLÒGICA.....	38
AVALUACIÓ DEL RISC DE BIAIX.....	38
DESCRIPCIÓ DELS ESTUDIS INCLOSOS.....	40
Característiques dels pacients.....	40
Tipus d'intervenció en fisioteràpia.....	42
<b>DISCUSSIÓ.....</b>	<b>43</b>
<b>CONCLUSIÓ.....</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>49</b>
<b>ANNEXOS.....</b>	<b>53</b>
ANNEX 1.....	53
ANNEX 2.....	54

## **ÍNDEX DE TAULES**

TAULA 1.....	14
TAULA 2.....	16
TAULA 3.....	17
TAULA 4.....	17
TAULA 5.....	18
TAULA 6.....	30
TAULA 7.....	31
TAULA 8.....	34
TAULA 9.....	36
TAULA 10.....	37
TAULA 11.....	39
TAULA 12.....	46
TAULA 13.....	54

## **ÍNDIX DE FIGURES**

FIGURA 1.....	11
FIGURA 2.....	33

## **LLISTA D'ABREVIATURES**

<b>TCE</b>	Traumatisme Cranioencefàlic
<b>UCI</b>	Unitat de Cures Intensives
<b>SN</b>	Sistema Nerviós
<b>INE</b>	Institut Nacional d'Estadística
<b>GCS</b>	Escala de Coma de Glasgow
<b>TAC</b>	Tomografia Axial Computeritzada
<b>APT</b>	Amnèsia Posttraumàtica
<b>GOAT</b>	Galveston Orientation and Amnesia Test
<b>FSC</b>	Flux sanguini cerebral
<b>PIC</b>	Pressió Intracranial
<b>ATLS</b>	Suport vital avançat al traumatisme
<b>HSA</b>	Hemorràgia subaracnoidea
<b>SDH</b>	Hematoma subdural
<b>ICH</b>	Hemorràgia intracraneal
<b>ROM</b>	Rang de Moviment

## RESUM

**PREGUNTA DE LA REVISIÓ.** Són efectius els tractaments de fisioteràpia en pacients amb Traumatisme Cranioencefàlic ingressats a la Unitat de Cures Intensives? **OBJECTIUS:**

**Generals.** Realitzar una revisió bibliogràfica per conèixer i avaluar l'efectivitat dels tractaments i/o protocols que es duen a terme en pacients amb TCE a la Unitat de Cures Intensives. **Específics.** Identificar quins són els tractaments de fisioteràpia que es duen a terme a la UCI i de quina forma i descriure quines valoracions o proves es fan servir per mesurar l'estat del pacient per així poder determinar quin tractament i a quina intensitat poder aplicar-li. **METODOLOGIA. Mètodes de cerca.** Es va realitzar la cerca bibliogràfica durant els mesos de desembre del 2015 a febrer del 2016 a les bases de dades PubMed, ScienceDirect, Scopus, i Cochrane Library Plus. **Criteris de selecció.** Estudis publicats en anglès i castellà que realitzin tractament de fisioteràpia dins de la UCI en pacients amb TCE. **Recopilació i anàlisi de les dades.** Es va avaluar la qualitat metodològica de tots els estudis que complien amb els criteris d'inclusió a través del CRF-QS. **RESULTATS.** Es van incloure quatre articles de bona a molt bona qualitat metodològica, publicats entre 2007 i 2015. En total 132 pacients d'entre 16 i 83 anys. **CONCLUSIÓ.** Els estudis demostren que hi ha una millora significativa de la funcionalitat dels pacients però es necessiten estudis i assajos controlats, amb un nombre més gran de mostres. **PARAULES CLAU.** Revisió bibliogràfica, Traumatisme Cranioencefàlic, UCI, tractament en fisioteràpia, mobilitzacions.

## **ABSTRACT**

**REVIEW QUESTION.** Physiotherapy treatments are effective in patients with Traumatic Brain Injury admitted to the Intensive Care Unit? **OBJECTIVES: General.** Conduct a literature review to know and evaluate the effectiveness of treatment and / or protocols are carried out in patients with TBI in the Intensive Care Unit. **Specific.** Identify the physiotherapy carried out in the ICU and describe how and what evaluations or tests used to measure the patient to be able to determine what treatment and what intensity you can apply. **METHODOLOGY. Search methods.** The literature search was conducted during December 2015 to February 2016 in the PubMed, ScienceDirect, Scopus and Cochrane Library Plus data. **Selection criteria.** Studies published in English and Spanish that perform physiotherapy in ICU patients with TBI. **Data collection and analysis.** The methodological quality of all trials that met the inclusion criteria through the CRF-QS. **RESULTS.** It included four articles of good to very good quality methodology, published between 2007 and 2015. A total of 132 patients between 16 and 83 years. **CONCLUSION.** Studies show that there is a significant improvement in functionality but is need studies and controlled trials with a larger number of samples. **KEYWORDS.** Literature review, Traumatic Brain Injury, Intensive Care Unit, physiotherapy treatment, mobilization.



## MARC TEÒRIC

### BREU EXPLICACIÓ

En la societat moderna el Traumatisme Cranioencefàlic (TCE) representa un important problema de salut. Les seqüeles del dany cerebral poden arribar a ser altament incapacitants i dificultar o impedir el retorn a les activitats que el pacient realitzava anteriorment. Segons Velastegui (2012) el TCE ocupa a nivell mundial el quart lloc dins de les causes de mort, afectant a una població més jove en comparació a les patologies més freqüents com les malalties cerebrovasculars (1).

Les Unitats de Cures Intensives (UCI) són unitats altament especialitzades que proporcionen atenció als pacients en situació crítica, ja sigui per un accident, una cirurgia o una malaltia, en les quals es requereix una vigilància constant del personal sanitari per la seva gravetat.

El concepte de cures intensives va ser creat per la infermera Florence Nightingale en el segle XIX, durant la Guerra de Crimea. Nightingale va considerar que era necessari separar els soldats en estat de gravetat d'aquells que solament tenien ferides menors, per cuidar-los de forma especial. Va aconseguir reduir la taxa de mortalitat de la batalla d'un 40% a un 2% (2).

No obstant, en la dècada dels 40, l'evolució de la UCI es va produir en un context de necessitat d'infraestructures per atendre als ferits de guerra de la Segona Guerra Mundial i posteriorment l'epidèmia de poliomielitis d'Europa i Estats Units (2).

El concepte va anar evolucionant i al 1958, l'anestesista Peter Safar va desenvolupar un àrea de cures intensives en les quals mantenia als pacients sedats i amb ventilació assistida (2).

Amb el pas del temps i gràcies als avenços tecnològics i el desenvolupament de la medicina, avui dia existeixen unitats específiques per diferents especialitats de la salut en hospitals de tot el món (2).

Degut a que l'estat d'aquests pacients és, en ocasions, molt crític, l'UCI és un sector on treballen de forma multidisciplinària professionals especialitzats i entrenats per donar

una atenció correcta als pacients. Aquests equips estan formats per metges de diferents especialitats, professionals de la infermeria, fisioterapeutes, nutricionistes, etc (2).

Aquests pacients, independentment de la seva gravetat, presenten repercussions importants derivades de l'immobilisme, com conseqüències musculoesquelètiques, cardiorespiratòries, de les quals, es poden derivar malalties greus com la pneumònia, trombo-embolismes pulmonars, entre d'altres; totes aquestes repercussions es poden disminuir gràcies al seguiment correcte i el tractament individualitzat de la fisioteràpia, on destaca la mobilització precoç (mobilitzacions passives simples), la fisioteràpia respiratòria, canvis posturals, massatges, estiraments i mobilitzacions actives (2) (3).

### L'UCI

Els pacients en estat crític es defineixen com pacients en una situació fisiològica inestable en els quals petits canvis en la seva funció orgànica poden conduir a un greu deteriorament de la funció corporal normal amb lesions orgàniques irreversibles o un desenllaç fatal (4).

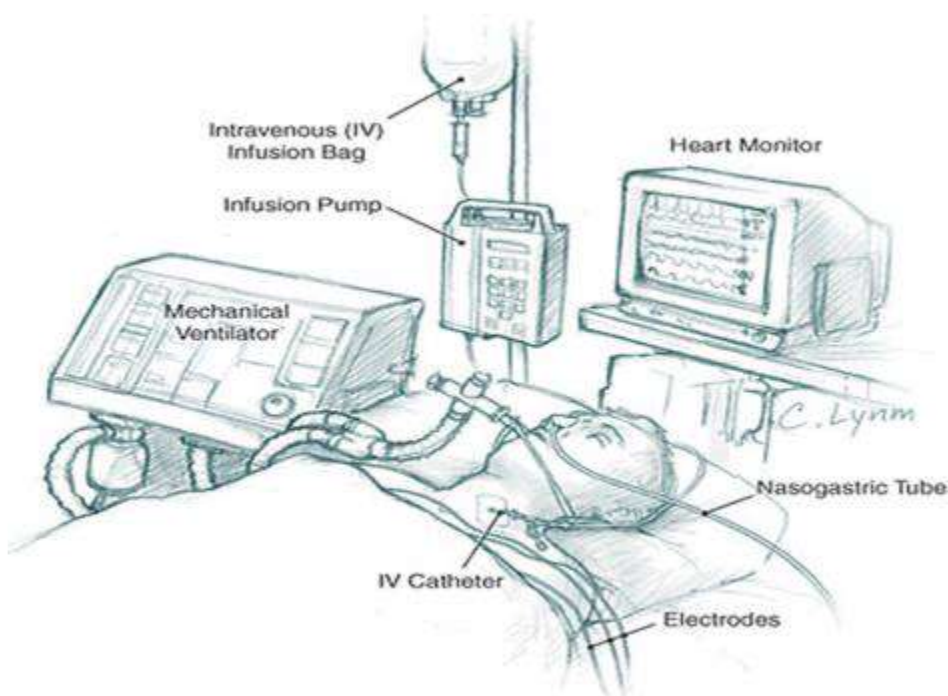
Aquests pacients en estat crític es caracteritzen per dues qüestions, una és la necessitat de monitorització, i l'altra, la necessitat d'un tractament especial. El concepte de monitorització és aquell que consisteix en registrar paràmetres que serveixin per avaluar l'estat de salut del pacient. Per tant, la monitorització serveix per detectar els petits canvis en el funcionament dels diferents sistemes i òrgans amb la suficient antelació com per permetre l'administració d'un tractament òptim i restablir una situació més estable que previngui el deteriorament dels òrgans o la mort del pacient (4).

El concepte de tractament especial pot ser continu, com l'aplicació de ventilació mecànica o intermitent, com la teràpia amb diàlisi. Al mateix temps, pot tenir com a objectiu curar o sustentar la vida i acompanyar en el procés de decés del pacient (4).

La disposició arquitectònica d'una UCI es basa sobretot en la seva funció, és a dir, les Unitats de Cures Intensives es trobaran el més a prop possible de les seccions quirúrgiques i de diagnòstic, així com del servei d'urgències. Per l'altra banda, és necessari que aquestes unitats estiguin separades de la resta de serveis d'hospitalització de pacients no crítics; ja que una UCI ha de garantir (4):

- Possibilitat d'aïllar als pacients entre ells per garantir un nivell higiènic el més alt possible, així com també evitar augmentar l'ansietat entre els pacients.
- Possibilitat d'observació directa dels pacients des de qualsevol punt de la unitat i des del lloc de treball del personal sanitari.

Respecte al nombre recomanat de llits, no existeix ningun requisit, tot i que alguns autors recomanen que no sigui superior a dotze llits, ja que aporta un màxim grau de funcionalitat: una UCI de major tamany afavoreix un ambient caòtic, i una de menor tamany comptarà amb menys personal per col·laborar en moments crítics. Per altra banda, a l'habitació (si és individual), ha d'haver espai suficient pels respiradors mecànics, els equips de radiologia, les màquines de diàlisi, etc. Els equips de monitorització no han d'estar al capçal del llit, sinó a ambdós costats del llit, per tenir fàcil accés, igual que el caudalímetre per administrar oxigen, l'aire comprimit, el sistema d'aspiració, d'electricitat, etc (4).



*Figura 1: exemple d'habitació d'UCI*

## CARACTERITZACIÓ DEL TCE

### DEFINICIÓ

Un Traumatisme Cranioencefàlic, segons Menon et al. (2010), es pot definir com una alteració de la funció cerebral, o una altra evidència de patologia cerebral, causada per una força externa. La majoria de les definicions de TCE engloben un ampli conjunt de circumstàncies mèdiques, que van des de la pèrdua momentània de consciència, fins a lesions greus que poden ocasionar un estat vegetal i/o la mort (5).

### REPÀS ANATÒMIC

#### - ESTRUCTURES DEL SISTEMA NERVIÓS

El sistema nerviós (SN) és una xarxa complexa molt organitzada de milers de milions de neurones. Les estructures que constitueixen aquest sistema són l'encèfal, els nervis cranials i les seves rames, la medul·la espinal, els nervis espinals (raquidis) i les seves rames, els ganglis, els plexes entèrics i els receptors sensitius (6).

El crani rodeja a l'encèfal, que conté al voltant de 100 mil milions de neurones. De la base de l'encèfal sorgeixen dotze parells de nervis cranials (a la dreta i a l'esquerra), que s'enumeren del I al XII. La medul·la espinal està connectada amb l'encèfal i està rodejada pels ossos que formen la columna vertebral. Aquesta estructura conté al voltant de 100 milions de neurones. Hi ha 31 parells de nervis espinals que surten de la medul·la espinal i cada un d'ells innerva una regió específica del costat dret o esquerre del cos. Els ganglis són petites masses de teixit nerviós ubicades fora de l'encèfal i la medul·la espinal. Aquestes estructures contenen cossos cel·lulars de les neurones i s'associen en forma estreta amb els nervis cranials i espinals. A les parets dels òrgans del tub digestiu hi ha xarxes de neurones molt extenses denominades plexes entèrics, que contribueixen a la regulació del funcionament de l'aparell digestiu. Els receptors dels sentits poden ser dendrites de les neurones sensibles o cèl·lules especialitzades que controlen els canvis en l'ambient intern o extern (6).

L'encèfal està compost pel tronc de l'encèfal, el diencèfal, el cervell i el cerebel. El tronc de l'encèfal forma una estructura continua amb la medul·la espinal i està format pel bulb raquídi, la protuberància i el mesencèfal. Damunt del tronc es troba el diencèfal, el qual

està format pel tàlem, l'hipotàlem i la glàndula pineal. Per sobre del diencèfal i el tronc hi ha el cervell. La superfície d'aquest està composta per una capa prima de substància gris, el còrtex cerebral, a sota del qual està la substància blanca. Posterior al tronc es troba el cerebel (6).

#### - FUNCIONS

El SN duu a terme un conjunt de tasques que es poden englobar en tres funcions bàsiques: sensitiva, integradora i motora (6):

- Funció sensitiva: els receptors dels sentits detecten molts tipus d'estímuls diferents, tant dins del cos com fora d'ell. Les neurones sensibles o aferents transporten la informació sensitiva a l'encèfal i la medul·la espinal a través dels nervis cranials i espinals.
- Funció integradora: el SN integra i processa la informació sensitiva analitzant-la i guardant part d'ella i elaborant les respostes apropiades. Una funció integradora important és la percepció, que és el registre conscient dels estímuls sensitius.
- Funció motora: una vegada es percep l'estímul sensitiu, el SN pot desencadenar una resposta motora apropiada. Les neurones encarregades d'aquesta funció es denominen neurones motores o eferents. Aquestes transporten informació des de l'encèfal fins la medul·la espinal o fora d'aquests òrgans cap als efectors (músculs i glàndules) a través dels nervis cranials i espinals. Quan les neurones motores estimulen als efectors es produeix la contracció dels músculs i la secreció de les glàndules.

### EPIDEMIOLOGIA

#### - INCIDÈNCIA

Segons l'Institut Nacional d'Estadística (INE) l'any 2014 es van donar d'alta hospitalària a Espanya 34.295 persones amb el diagnòstic principal de Traumatisme Intracranial (23.073) i altres traumatismes del cap (11.222), dels quals 21.074 eren homes i 13.221 eren dones. A Catalunya també l'any 2014 segons l'INE el nombre d'altres hospitalàries puja a 6.537 diagnosticats amb Traumatisme Intracranial i altres traumatismes del cap; i a Lleida la xifra és de 450 persones, dels quals 270 eren homes i 180 eren dones (7).

El Ministeri de Sanitat, l'any 2011, va publicar les estadístiques realitzades entre els anys 2000 i 2008 en relació al TCE i les dades senyalen que entre aquest període de 8 anys es van produir 186.119 altes hospitalàries d'ingrés urgent (sense comptar el reingrés) per TCE a Espanya. El 29'7% dels pacients amb TCE van ser lesionats en accidents de tràfic, d'aquests, eren ocupants d'un vehicle de quatre rodes el 6'6% dels homes i el 7% de les dones, motociclistes o ciclomotors el 14% i el 6'5% respectivament, i vianants el 9'1% i el 17'8%. Es desconeix el mode de transport en el 61'1% dels homes i el 63'2% de les dones restants. De les persones lesionades en altres circumstàncies, el mecanisme de lesió més freqüent van ser les caigudes (36'4% homes i 46'1% dones). Es desconeix el mecanisme de lesió dels restants 53'2% i 46'9% respectivament (8).

En la Taula 1 es mostra el nombre anual d'altes hospitalàries per TCE segons el sexe i el mecanisme de lesió entre els anys 2000 i 2008.

**TAULA 1. TAXA ANUAL D'ALTES HOSPITALÀRIES PER TCE PER 1.000.000 D'HABITANTS SEGONS SEXE, MECANISME DE LESIÓ I ANY. ESPANYA 2000-2008.**

	Mecanisme de lesió							
	Accident de tràfic				Altres mecanismes			
	Home		Dona		Home		Dona	
	n	T	n	T	n	T	n	T
<b>2000</b>	6.770	341'6	2.427	117'4	8.910	449'5	5.060	244'7
<b>2001</b>	4.969	246'4	1.816	86'7	10.055	498'6	5.573	266'0
<b>2002</b>	5.369	261'1	1.986	93'4	8.736	424'8	4.917	231'1
<b>2003</b>	4.697	223'3	1.749	80'7	8.880	422'2	4.984	229'9
<b>2004</b>	4.239	199'2	1.579	72'1	9.071	426'2	5.283	241'1
<b>2005</b>	4.162	191'1	1.538	68'9	9.103	417'9	5.386	241'2
<b>2006</b>	3.646	165'0	1.358	60'1	9.235	417'9	5.486	242'7
<b>2007</b>	3.449	154'4	1.188	52'0	9.385	420'1	5.645	246'9
<b>2008</b>	3.124	136'7	1.093	46'9	9.122	399'3	6.032	258'8
<b>TOTAL</b>	40.425	210'6	14.734	74'5	82.497	429'8	48.366	244'7

**N:** nombre de persones amb un TCE.

**T:** taxes crues per 1.000.000 homes/dones.

**FONTS:** Conjunt Mínim Bàsic de Dades d'Altes Hospitalàries (CMBDAH), Institut Nacional d'Estadística.

En la Taula 1 es pot observar que la taxa d'incidència del TCE en persones lesionades en accidents de tràfic (homes i dones) disminueix 4.980 altes menys, això representa 204'9 altes per milió d'homes menys l'any 2008 respecte el 2000 i de 70'5 per milió de dones, és a dir, una reducció del 53'86% i del 54'97% respectivament.

Els TCE ocasionats per altres mecanismes mostren una lleugera tendència decreixent en homes mentre que augmenta en dones.

Tot i així, aquestes xifres són conservadores a l'hora d'estimar la incidència real del TCE ja que tenen en compte solament els ingressos hospitalaris en els quals el diagnòstic principal és el TCE, deixant fora els casos més lleus que no requereixen ingrés i els casos més greus que suposen la mort del pacient. S'estima que al tenir en compte solament els ingressos per diagnòstic principal de TCE es produeix un infraregistre d'almenys el 11%, segons el "Defensor del Poble" l'any 2006. A més, el Ministeri de Sanitat utilitza el ISS per classificar als pacients, mentre que la majoria d'estudis epidemiològics es basen en la GCS (Escala de Coma de Glasgow) per dividir als pacients en greus, moderats i lleus (5).

#### - MORTALITAT

La mortalitat causada pel TCE a Europa s'estima al voltant de 15 persones per cada 100.000 habitants a l'any segons l'estudi de Tagliaferri de l'any 2006. Per una altra banda, la proporció de pacients morts a causa del TCE és del 3% si es té en compte solament els pacients hospitalitzats i del 11% si es té en compte el total de pacients afectats (5).

Segons el Ministeri de Sanitat, entre 2000 i 2008 es van produir 16.516 defuncions hospitalàries en persones ingressades per TCE a Espanya, dels quals un 64'4% eren homes morts per mecanismes diferents dels accidents de tràfic (67'7%). En la Taula 2 es mostra el nombre de defuncions entre els anys 2000 i 2008 segons el sexe, l'any i el mecanisme de lesió (8).

**TAULA 2. TAXA ANUAL DE MORTALITAT HOSPITALÀRIA PER TCE PER 1.000.000 D'HABITANTS  
SEGONS SEXE, MECANISME DE LESIÓ I ANY. ESPANYA 2000-2008.**

	Mecanisme de lesió							
	Accident de tràfic				Altres mecanismes			
	Home		Dona		Home		Dona	
	n	T	n	T	n	T	n	T
<b>2000</b>	536	27'0	199	9'6	494	24'9	305	14'7
<b>2001</b>	472	23'4	153	7'3	489	24'2	301	14'4
<b>2002</b>	529	25'7	192	9'0	723	35'2	418	19'6
<b>2003</b>	506	24'1	200	9'2	737	35'0	486	22'4
<b>2004</b>	436	20'5	159	7'3	822	38'6	517	23'6
<b>2005</b>	441	20'2	178	8'0	838	38'5	541	24'2
<b>2006</b>	366	16'6	137	6'1	844	38'2	578	24'8
<b>2007</b>	338	15'1	122	5'3	889	39'8	636	27'8
<b>2008</b>	269	11'8	96	4'1	910	39'8	659	28'3
<b>TOTAL</b>	3.893	20'5	1.436	7'3	6.746	34'9	4.441	22'3

**N:** nombre de persones mortes.

**T:** taxes crues per 1.000.000 homes/dones.

**FONTS:** Conjunt Mínim Bàsic de Dades d'Altes Hospitalàries (CMBDAH), Institut Nacional d'Estadística.

En la Taula 2 es pot veure que el nombre de persones que van morir entre l'any 2000 i 2008 disminueix en 370 persones, 267 morts menys en homes i 103 menys en dones.

L'evolució de les taxes en el temps mostra una tendència decreixent en lesions per accident de tràfic, mentre que la tendència en lesionats per altres mecanismes augmenta tant en homes com en dones.

Segons l'OMS (2006) la taxa de mortalitat en els TCE greus es situa entre el 20 i el 50% dels casos, el 2 i el 5% en moderats i el 1% en els lleus. En les últimes dècades s'han produït alguns canvis en la mortalitat del TCE en països desenvolupats. Entre els anys 70 i 90 es va observar un descens en la mortalitat relacionat amb la introducció de la Tomografia Axial Computeritzada (TAC) i la millora de les cures intensives (5).

#### - PREVALENÇA

La prevalença és el nombre total de casos de TCE en un moment temporal determinat. Segons les estimacions, a Espanya la prevalença anual es situa en 335.260 persones i a



Europa s'estima en 3'7 milions de persones (3.564 per cada 100.000 habitants). Segons Gustavsson, a l'any 2011, el 86% dels afectats per TCE eren pacients lleus, el 9% moderats i el 5% greus. Entre els pacients que presenten trastorns de consciència durant menys d'un mes el 75% arriba a tenir una bona recuperació però solament el 50% es reintegra al món laboral. En canvi, els pacients que estan inconscients durant més d'un mes gairebé mai arriben a tenir una bona recuperació i solen tenir greus seqüeles definitives que els fa total o parcialment dependents, segons l'estudi de Zarranz del 2003 (5).

Segons l'informe del Ministeri de Salut entre els anys 2000 i 2008, en ambdós sexes i tant en persones lesionades en accident de tràfic com en altres circumstàncies, la major incidència s'observa en lesions greus. En la Taula 3 es pot observar la taxa hospitalària en funció de la gravetat.

**TAULA 3. TAXA ANUAL D'ALTES HOSPITALÀRIES PER TCE PER 1.000.000 D'HABITANTS SEGONS SEXE, MECANISME DE LESIÓ I GRAVETAT. ESPANYA 2000-2008.**

	Mecanisme de lesió							
	Accident de tràfic				Altres mecanismes			
	Home		Dona		Home		Dona	
	n	T	n	T	n	T	n	T
<b>LLEU-MODERAT</b>	13.888	72'4	5.700	28'8	35.628	185'6	22.497	113'8
<b>GREU</b>	23.571	122'8	7.979	40'4	45.216	235'6	25.333	128'2
<b>MOLT GREU</b>	2.966	15'5	1.055	5'3	1.653	8'6	536	2'7
<b>TOTAL</b>	40.425	210'6	14.734	74'6	82.497	429'8	48.366	244'1

**N:** nombre de persones amb TCE.

**T:** taxes crues per 1.000.000 homes/dones.

**FONTS:** Conjunt Mínim Bàsic de Dades d'Altes Hospitalàries (CMBDAH), Institut Nacional d'Estadística.

En l'informe, es mostra l'evolució de les taxes any a any segons la gravetat i es pot observar que en els accidents de tràfic, tant en homes com en dones la tendència disminueix, especialment en els individus amb gravetat lleu-moderada i greu. La taxa pels individus molt greus també mostra una tendència a disminuir tot i que en menor proporció. En els traumatismes per altres mecanismes, l'evolució és manté estable en

els individus molt greus, mentre que augmenta la tendència en els individus greus i disminueix en els lleu-moderats (8).

- **DISTRIBUCIÓ PER EDAT I SEXE**

En la Taula 4, es poden observar les dades que recull l'INE al 2014 segons els grups d'edat i el sexe, i la major incidència de TCE es dona dels 0 als 24 anys i dels 65 anys i majors. Es podria dir, amb poc marge d'error, que els individus d'entre 0 a 24 anys la tendència és en els accidents de tràfic, mentre que els individus de 65 i majors la prevalença recau en caigudes. Tot i que segons Gómez et al. (2014) i Faul et al. (2010) en els últims anys s'ha vist un canvi en el perfil de les persones que pateixen un TCE en països desenvolupats, degut per un costat a la disminució dels accidents de tràfic en persones joves i per un altre costat, a l'augment d'esperança de vida i la mobilitat en persones majors (5).

**TAULA 4. TAXA ANUAL D'ALTES HOSPITALÀRIES PER TCE PER 100.000 HABITANTS SEGONS SEXE I EDAT. ESPANYA 2014.**

	Traumatisme cranioencefàlic			
	Home		Dona	
	n	T	n	T
<b>0-14 ANYS</b>	3.291	476	1.924	336
<b>15-24 ANYS</b>	2.147	187	516	46
<b>25-34 ANYS</b>	2.075	140	496	34
<b>35-44 ANYS</b>	2.238	112	563	29
<b>45-54 ANYS</b>	2.156	122	641	38
<b>55-64 ANYS</b>	1.950	148	825	59
<b>65-74 ANYS</b>	2.232	228	1.524	138
<b>75-84 ANYS</b>	3.092	502	3.543	407
<b>85-&lt; ANYS</b>	1.893	1337	3.189	1.169
<b>TOTAL</b>	21.074	3.252	13.221	2.256

**N:** nombre de persones amb TCE.

**T:** taxes crues per 100.000 habitants.

**FONTS:** Institut Nacional d'Estadística.

## CLASSIFICACIÓ EN FUNCIÓ DE LA GRAVETAT

La classificació més comú pel TCE és la que separa els casos en greus, moderats i lleus. Per determinar aquesta classificació, s'utilitzen diferents indicadors i escales en el context clínic, la més utilitzada és l'Escala de Coma de Glasgow (GCS), la duració del coma i la duració de l'amnèsia posttraumàtica (APT) (5).

### - ESCALA DE COMA DE GLASGOW

La GCS és una escala àmpliament utilitzada que es basa en la presència, grau i duració del coma o alteració de la consciència. Mesura l'obertura dels ulls, la resposta verbal i la resposta motora davant de diferents estímuls (veure Taula 5). La màxima puntuació possible és de 15, el qual indica un nivell de consciència intacte. Els pacients que obtenen una puntuació entre 3 i 8 punts són classificats com greus, aquells que puntuen entre 9 i 12 com a moderats i entre 13 i 15 com a lleus (5).

**TAULA 5. ESCALA DE COMA DE GLASGOW**

<b>Obertura d'ulls</b>	<b>Resposta verbal</b>	<b>Resposta motora</b>
<b>Puntuació: ulls oberts</b>	<b>Puntuació: millor resposta</b>	<b>Puntuació: millor resposta</b>
4 Espontàniament	5 Orientat	6 Compleix ordres
3 A la veu	4 Confús	5 Localitza el dolor
2 Al dolor	3 Paraules inapropiades	4 Solament retira
1 No respon	2 Sorolls incomprensibles	3 Flexió anormal
	1 No respon	2 Extensió
		1 No respon

Segons Stocchetti a l'any 2004, el 90% dels pacients que van patir un TCE eren sedats o intubats abans d'arribar a l'hospital o al moment del seu ingrés, i per tant, en molts casos resultava difícil obtenir una puntuació fiable (5).

### - ALTRES MESURES DE GRAVETAT

La duració del coma és una altra mesura que es té en compte al classificar als pacients en funció de la gravetat; pot durar des de menys d'una hora fins 24 hores o més. La presència d'un estat comatós pot considerar-se com indicador de seqüeles probables en termes de pèrdua física, cognitiva i alteracions emocionals importants. Segons Zarranz

(2003) com més llarga sigui la duració del coma, més probable és l'aparició de seqüeles greus, pràcticament el 100% dels pacients que estan en coma dos setmanes o més tenen seqüeles greus (5).

L'amnèsia posttraumàtica (APT) es defineix com el període de temps posterior al TCE en el qual el pacient és incapaç de retenir nova informació. En funció de la durada de l'APT també es pot determinar la gravetat del TCE. Tot i que el pacient està alerta i despert no pot recordar informació relativa a l'accident i els esdeveniments posteriors, com el trasllat a l'hospital, o fins i tot les visites que rep. La seva duració és variable i pot ser des de menys de 5 minuts a més de quatre setmanes. El *Galveston Orientation and Amnesia Test* (GOAT) és un dels tests més utilitzats per determinar la presència d'APT. Està compostat en 10 ítems que inclouen preguntes per conèixer l'orientació personal, espacial i temporal del pacient i el seu record d'esdeveniments anteriors i posteriors a la lesió (5).

### FISIOPATOLOGIA

Les lesions cerebrals derivades d'un TCE poden ser molt diverses i varien en funció de la magnitud de la força, del mecanisme causant del traumatisme i també de les característiques del pacient. El factor comú en tots els TCE és que el cervell es veu sotmès a forces externes que provoquen danys en el teixit i els vasos sanguinis. Les forces externes poden ser originades per moltes causes, com un cop al cap, un moviment ràpid del mateix o una ferida amb un objecte penetrant. El cervell és una massa viscoelàstica que no té suport rígid, mentre que el crani és una estructura rígida on la seva superfície és molt irregular. D'aquesta forma, l'estirament, compressió i rotació del teixit cerebral així com els possibles cops amb l'interior del crani són susceptibles a produir lesions de diferent magnitud (5).

Cada mecanisme produeix danys característics; quan el cap és colpejat directament per un objecte o és el cap qui colpeja contra un obstacle, el moviment del cervell dins del crani fa que aquest xoqui contra els relleus ossis del seu interior, i a les àrees cerebrals que són colpejades apareix una contusió i també una ruptura de vasos sanguinis. Quan el TCE és el resultat de moviments ràpids d'acceleració i desacceleració, com en els accidents de tràfic, aquests moviments del cap fan que la massa cerebral s'estiri, roti o

es comprimeixi. Per últim, quan el TCE és causat per un objecte penetrant, es produirà una lesió oberta, la magnitud de la qual estarà relacionada amb la velocitat i naturalesa de l'objecte. Els objectes tallants o punxeguts de baixa energia (com un cop amb un ferro agut o una pedra) poden causar l'enfonsament de la bóveda cranial i lesions del cervell en aquella zona d'impacte. Els objectes petits de gran energia, com una bala, causen dany en el lloc d'impacte i en la seva trajectòria (5).

Com major sigui la gravetat del TCE major serà la incidència de mort neuronal, destrucció de teixit, edema resultant i hipertensió intracranial (5).

Es pot classificar el dany cerebral de diferents formes, les quals s'interrelacionen entre elles (5):

- Lesions focals o difuses: les lesions difuses són les més comuns i són el resultat d'un conjunt d'alteracions que inclouen dany axonal difús, dany microvascular, lesions hipòxico-isquèmiques, etc. També es pot veure agreujat per l'augment de la pressió intracranial, la disminució de la pressió sanguínia o la hipòxia, segons Povlishock & Katz (2005). Skandsen (2010) diu que el dany axonal difús és molt característic i està present en el 72% dels casos moderats o greus i les seves conseqüències poden anar des de la commoció cerebral fins el coma profund.
- Danys primaris (resultat directe del TCE) o secundaris (lesions originades arrel del dany primari): les lesions primàries engloben a nivell macroscòpic les contusions corticals, hemorràgies, edema profund, etc. A nivell cel·lular es produeixen petites ruptures en la membrana cel·lular, alteracions del funcionament dels canals iònics, canvis en l'estructura de les proteïnes i microhemorràgies. El dany secundari deriva del trauma inicial i és sobre el qual es pot dur a terme l'acció terapèutica. Dins del dany secundari s'inclouen hematomes intracranials, edema cerebral, lesions produïdes per la pressió intracranial i la disminució del flux sanguini cerebral, isquèmia, infeccions, etc.
- Lesions obertes (obertura traumàtica de la duramàter) o tancades: en un TCE obert es produirà dany focal en el lloc en què el cervell entri en contacte amb l'exterior i amb l'objecte penetrant. En el focus de la lesió, hi haurà esquinçament hemorràgic i pot haver incrustacions de cossos estranys i fragments ossis; en

aquests casos és molt freqüent el risc d'infecció secundària. En un TCE tancat, el dany focal s'associa amb les contusions i hemorràgies resultants del xoc del teixit amb els relleus ossis. És el més comú i pot donar-se amb o sense fractura òssia. Les característiques del TCE tancat tenen a veure amb la reacció inflamatòria després del dany primari, que donarà un augment de la pressió intracranial i un compromís en l'aportació sanguínia; això pot provocar compressió d'estructures com el tronc de l'encèfal i dany generalitzat difús.

## DIAGNÒSTIC

Per realitzar un correcte diagnòstic primerament s'ha de realitzar un interrogatori exhaustiu al pacient o familiars dels antecedents de malalties cròniques i el seu tractament, consum de fàrmacs, la cinemàtica del traumatisme, símptomes i signes inicials (9).

Examen físic general (9):

- ATLS: assegurar la via aèria permeable, ventilació òptima, estabilització hemodinàmica i circulació adequada.
- Buscar lesions traumàtiques associades a tòrax, abdomen, pelvis, maluc i extremitats.

Examen físic neurològic: es realitza una vegada s'ha estabilitzat la ventilació i la hemodinàmica del pacient. S'ha de precisar (9):

- Nivell de consciència.
- Signes de focalització neurològica:
  - Anisocòria.
  - Parèsia facial central.
  - Defecte motor.
  - Asimetria de reflexes o reflexes patològics del tall cerebral.
  - Atàxia.
- Signes meningis.
- Escala de Coma de Glasgow.

Les manifestacions focals de dèficit del SNC solen ser (9):

- Motores: hemiparèsia o hemiplegia, paràlisi facial central, etc.
- Sensitius: anestèsia o parestèsia en un hemicòs.
- Funcions: afàsia, apràxia.

Les manifestacions d'irritació del SNC poden ser (9):

- Cefalea, vòmits i vertigen, amb caràcter no progressiu.
- Rigidesa de clatell per hemorràgia subaracnoidea, convulsions per irritació cortical, agitació psicomotora, etc.

Mesures diagnòstiques (9):

- Radiografia simple de crani: útil per detectar fractures de la bóveda cranial, neumoencèfal i cossos estranys intracranials.
- Radiografia de la columna cervical: s'ha de dur a terme a tots aquells pacients en que es sospiti de lesió concomitant del raquis cervical, ja sigui per la referència de cervicalgia, signes neurològics característics, entre d'altres.
- TAC: segons alguns estudis, l'única forma de diagnosticar de forma segura la presència d'una lesió cranial ràpidament és la realització d'un TAC cranial precoç i així evitar i disminuir la mortalitat d'aquests pacients (10).
- Tractament neuroquirúrgic.

## PRONÒSTIC

Muñoz (2001) defineix el pronòstic com el judici que es forma un professional sobre el probable curs d'una malaltia d'acord a certes senyals o indicadors (11).

Aquesta lesió "silenciosa" també se l'ha podria anomenar com "el fracàs de l'èxit", ja que el progrés en l'atenció immediata mèdica ha aconseguit salvar a un gran nombre de persones dels braços de la mort, però aquest fet, sense ser mal intencionat, està provocant un augment en la gravetat de les seqüeles, la qual cosa planteja un repte per la societat present i futura (11).

La disposició d'un pronòstic després d'un TCE juga un paper fonamental des de la perspectiva dels professionals sanitaris, del propi pacient, de la seva família i de l'administració (11).

Pels professionals sanitaris, les recomanacions, la intensitat i la duració del tractament venen bastant condicionades pel pronòstic, ja que això influirà en la trajectòria i el futur en la supervivència del pacient (11).

Tanmateix, l'entorn del pacient estarà influenciat per la informació rebuda sobre el pronòstic del seu familiar, ja que per a que una família sigui capaç de desenvolupar unes expectatives realistes sobre el grau de recuperació, necessita disposar de la informació adequada i correcta (11).

Els principals indicadors que es solen utilitzar per predir el pronòstic durant la rehabilitació s'enquadren generalment en (11):

- Variables demogràfiques.
- Índex de gravetat.
- Indicadors neurològics.
- Resultats de neuroimatge.
- Marcadors bioquímics.
- Variables psicosocials.

Aquests marcadors s'agrupen en tres dimensions generals per millorar la seva comprensió (11):

- Gravat i naturalesa de la lesió.
- Característiques de l'individu.
- Variables contextuais.

## TRACTAMENT

Les pautes protocol·làries que s'han de seguir en un TCE són les següents (12):

Tractament en el lloc de l'accident:

S'ha de procurar el control immediat dels factors, els quals en els primers moments de màxima vulnerabilitat cerebral contribueixen al dany cerebral secundari. És necessari disposar de sistemes d'atenció al traumatisme basats en protocols prehospitalaris i hospitalaris integrats. Es procedirà a realitzar l'ATLS.

Els pacients que poden ser tractats íntegrament en atenció primària són aquells que presenten un TCE lleu, amb puntuació de 14 a 15 en la GCS, els quals s'han de sotmetre



a observació mèdica durant sis hores; pacients amb 15 punts en la GCS sense signes de focalització neurològica ni signes meningis i amb alleujament dels símptomes inicials i finalment, aquells pacients que no presentin ferides craniocerebrals penetrants, i no tinguin evidència clínica ni radiogràfica d'hipertensió endocranial (9).

Un aspecte important des del punt de vista social, el qual no sempre està reconegut, és el relacionat amb el síndrome posttraumàtic, definit com el conjunt de símptomes somàtics, cognitius, emocionals i del comportament que poden aparèixer després d'un TCE. Dins d'aquests símptomes, els més freqüents són: cefalea, fatiga, vertigen, irritabilitat, ansietat, insomni, reducció de la capacitat de concentració i memòria, hipersensibilitat als sorolls, disminució de la líbido, dificultat en el processament de la informació i lentitud en el curs dels pensaments; tots aquests ítems poden tenir una duració de setmanes a anys, i per tant ocasionar despeses directes i indirectes a la societat al realitzar ingressos preventius (9).

Tractament hospitalari inicial:

La millora en els resultats es basa fonamentalment en cinc pilars:

- Prevenció de la lesió primària. Neuroprotecció.
- Atenció adequada en el lloc de l'accident i durant el transport (especialitzat).
- Protocols de maneig en l'UCI (cures neurocrítiques).
- Ús adequat i precoç de la cirurgia, inclosa la craniotomia descompressiva.
- Control o atenuació dels mecanismes de lesió secundaris.

Mesures generals:

Es procedirà a l'ingrés precoç en l'UCI. Es controlarà estrictament la temperatura, la glucèmia, les crisis comicials i la sèpsia (control metabòlic inicial). S'ha de mantenir:

- La normotèrmia (control de la hipertèrmia amb fàrmacs o mecànica).
- Posició alineada i amb elevació del cap per millorar la funció pulmonar.
- Control del dolor i l'agitació.
- Control de l'hemodinàmica amb pressió arterial sistòlica (PAS)>120 mmHg.
- Sedació (un 17-20% si hi ha activitat convulsiva).
- Disminució del dany tissular (mobilitat, control de disfunció orgànica i síndromes compartimentals).

Amb freqüència hi ha dany pulmonar per alteració de la ventilació/perfusió per redistribució de la perfusió regional, microembòlies, síndrome de resposta inflamatòria

sistèmica, pèrdua de surfactant per hiperventilació i/o activitat simpàtica, atelèctasi, etc.

Paper de la cirurgia:

La cirurgia precoç d'urgència està representada per la cirurgia d'hematomes aguts, mentre que la cirurgia secundària es relaciona amb hematomes parenquimatosos. En els TCE greus, el 25-45% dels pacients tenen hematomes intracranials.

Els pacients amb bon nivell de consciència, escassa desviació de la línia mitja i volum <30 ml, acompanyat d'un grossor moderat, poden tractar-se de forma conservadora i monitoritzar-los mitjançant el TAC.

Farmacologia:

A Espanya s'utilitza principalment l'acenocumarol, i de manera excepcional la warfarina. Aquests fàrmacs actuen al mateix nivell, inhibint els factors de la coagulació, però tenen una vida mitja diferent, de 31 a 51 hores la warfarina i de 8 a 11 hores l'acenocumarol. Aquestes diferències farmacocinètiques fan que la warfarina sigui més lenta d'acció inicialment i que al interrompre la seva administració, el seu efecte es prolongui més temps que l'acenocumarol (10).

També s'ha d'avaluar la necessitat d'analgèsics (no sedants) i fluïdoteràpia, com la solució salina isotònica (9).

### L'IMMOBILISME

Aquests pacients, independentment de la seva gravetat, tenen unes repercussions importants tant musculoesquelètiques com cardiorespiratòries, que es deriven de la situació de l'immobilisme (13).

Per culpa d'aquest immobilisme, els pacients solen acumular secrecions respiratòries que poden derivar en malalties secundàries, com la pneumònia, o tenir conseqüències greus per la inutilització dels músculs, com la formació de coàguls en les EEII podent provocar ICTUS o tromboembolismes pulmonars. Aquestes afectacions es poden disminuir a través de la mobilització precoç (13).

El tipus de mobilització precoç més habitual en la UCI és la mobilització passiva simple, perquè el pacient normalment té trastorns de la consciència i perquè no es poden mobilitzar a sí mateixos. Un altre tipus de mobilització precoç és l'electroestimulació (13).

La majoria d'estudis sobre els tractaments rehabilitadors duts a terme en la UCI consten de (2) (3) (13) (14):

- Mobilitzacions passives.
- Massatges.
- Mobilitzacions actives o activoassistides.
- Estiraments.
- Canvis posturals.
- Prevenció d'úlceres per pressió.
- Fisioteràpia respiratòria.
- Treball d'espasticitat i contractures.

### CONSEQUÈNCIES DEL TCE

Després d'un TCE es produeix un gran nombre de conseqüències que afecten directament a la vida del pacient. Les alteracions més freqüents són: alteracions cognitives que afecten a la capacitat de dur a terme activitats quotidianes, resoldre problemes o recordar coses simples, i en els casos més greus, aquesta afectació pot fer que la persona sigui depenent per la majoria de les AVD (5).

També hi hauran seqüeles motores i/o perceptives com distonies, problemes de coordinació, hemiparèsia, diplopia, tinnitus, etc. Moltes vegades, en pacients greus és habitual que apareguin problemes psiquiàtrics o anosognòsia, el qual implica que la persona no sigui plenament conscient de les seves limitacions. Aquest tipus d'afectació dificulta la seva integració social i laboral, ja que la sobreestimació de les seves capacitats pot fer que es fiqui en situacions perilloses o socialment inapropiades. En canvi, en els casos lleus, el pacient es dona compte de les seves limitacions i pot sofrir alteracions emocionals com depressió o ansietat (5).

Les alteracions més freqüents després del TCE estan molt relacionades i es caracteritzen per la zona de lesió. Per una banda, les contusions en els lòbuls frontals i temporals es relacionen amb els dèficits més comuns, com les alteracions en les funcions executives, memòria, atenció i regulació emocional. Per un altre costat, la lesió axonal difusa està lligada amb la lentitud en el processament de la informació (5).

El curs habitual de la recuperació després d'un TCE consisteix en un període inicial de alteració de la consciència a continuació del qual es produeix un període de confusió i amnèsia, seguit d'una fase d'estat postconfusional i recuperació de les funcions, tal i com diu Katz en el seu estudi de 2009. Tot i que en els casos més greus, l'evolució de les fases està alterada i no arriba a ser total la recuperació de les funcions (5).

Alguns autors, com Christensen (2008), senyalen que la major recuperació es produeix durant els sis primers mesos després del TCE, tot i que segueix havent recuperació en la fase crònica durant el primer i segon any, com senyalen Schult i Tate, en el seu estudi del 2013 (5).

La mort neuronal i la degeneració de la substància blanca es produeix de forma significativa en els primers 180 dies després de la lesió i continua fins passats 3 anys, per tant hi ha una disminució del volum cerebral que interactua i aguditza els efectes neurodegeneratius de l'edat i l'envelliment normal segons Bigler (2013) (5).

Per una altra banda, existeix el problema psicològic que es desencadena d'una hospitalització a la UCI, ja que l'experiència pot ser estressant i psicològicament traumàtica pels pacients. Pot donar lloc a molts records relacionats amb la UCI desagradables, associats amb la mort i també amb els procediments sanitaris com la intubació traqueal, la cannulació de les venes centrals i les artèries i la desfibril·lació, entre d'altres. A més, una septicèmia, disfunció dels òrgans, els medicaments i les alteracions diürnes i nocturnes poden provocar records d'al·lucinacions, malsons o inclús deliris, que afecten fins al 80% dels pacients. Tot això, juntament amb el pronòstic de no tornar a tenir el mateix nivell de vida fa que el pacient entri en un cercle viciós de frustració i pertorbació emocional que pot provocar a la seva vegada trastorns físics. El resultat d'aquest cercle fa que el pacient i els seus familiars busquin metges per la malaltia física que s'ha desencadenat i utilitzin procediments de diagnòstic i tractament erronis perquè els problemes de fons són de naturalesa psicològica (15).

Un altre factor relacionat amb l'estat psicològic és el que està relacionat amb el propi trauma, ja que la lesió amenaça amb la mort al pacient. Els pacients amb traumatisme estan generalment sans abans de l'episodi, per la qual cosa la seva situació canvia

immediatament de estar “sà” a estar “malalt”, i de tenir un estil de vida actiu a necessitar algun tipus de rehabilitació de llarga durada (15).

També existeix el temor de que no es recuperaran mai, i per tant, els pacients presenten una qualitat de vida relacionada amb la salut (CVRS) disminuïda, i alhora, mostren reaccions psicològiques adverses i nivells més freqüents d'ansietat i depressió (15).

### **JUSTIFICACIÓ**

Les conseqüències del TCE depenen de la seva gravetat inicial i la seva localització, així com les complicacions que puguin sorgir. Les seqüeles poden afectar en diferents graus a àrees físiques com l'alteració motora i sensitiva, cognitiva com l'alteració de la memòria i el judici, conductuals, com les alteracions emocionals o una conducta inadequada, i comunicativa com les alteracions d'expressió i comprensió del llenguatge, afectació d'esfínters, i altres seqüeles (1).

Està demostrat que la mobilització primerenca és factible i eficaç. Schweickert et al. va demostrar que la mobilització primerenca combinada amb la sortida del coma (induït o no) i la fisioteràpia respiratòria, en comparació amb no fer mobilitzacions, s'associava amb una disminució d'estància a la UCI (16). Es necessari conscienciar de la necessitat d'aplicar un abordatge de cures integrals, multidisciplinar, del pacient crític, que inclogui, entre altres mesures, una correcta analgesedació, valoració, prevenció i maneig correcte del deliri, incloent mesures per facilitar el benestar a la UCI i el descans nocturn, la valoració de la retirada primerenca de la ventilació mecànica i l'inici precoç de la rehabilitació, incloent mobilitzacions progressives ajustades a la situació del pacient (17).

De manera que sorgeix la necessitat d'aprofundir aquest camp, ja que hi ha molt encara per comprendre i estudiar i és una pràctica terapèutica poc explorada en el Grau de Fisioteràpia actualment.

A més, una altra raó de pes per realitzar aquesta revisió és el fet que com a estudiant de pràctiques, l'estudiant va poder accedir a l'UCI de l'Hospital Universitari Arnau de Vilanova, on va poder veure i practicar totes les tècniques i maniobres que el fisioterapeuta encarregat realitzava. Allí es va poder observar i viure en primera persona les evolucions dels pacients ingressats, les mesures que el personal sanitari prenia i els

protocols duts a terme. Per part de fisioteràpia, els protocols estaven establerts i pautats pel metge rehabilitador, el qual visitava al pacient i en funció del seu estat decidia quines tècniques eren les millors; a continuació s'informava al fisioterapeuta dels passos a seguir i aquest, les duia a terme.

## **OBJECTIUS**

### **OBJECTIU GENERAL**

Realitzar una revisió bibliogràfica per conèixer i avaluar l'efectivitat dels tractaments i/o protocols que es duen a terme en pacients amb TCE en la Unitat de Cures Intensives.

### **OBJECTIUS ESPECÍFICS**

- Identificar quins són els tractaments de fisioteràpia que es duen a terme a la UCI i de quina forma.
- Descriure quines valoracions o proves es fan servir per mesurar l'estat del pacient per així poder determinar quin tractament i a quina intensitat poder aplicar-li.

## **METODOLOGIA**

### **PREGUNTA D'INVESTIGACIÓ**

La pregunta d'investigació s'ha construït mitjançant l'estratègia PICO (pacient, intervenció, comparació i resultats) i és la següent:

Són efectius els tractaments de fisioteràpia en pacients amb Traumatisme Cranioencefàlic ingressats a la Unitat de Cures Intensives?

En la Taula 6 és pot veure la composició de l'estratègia PICO:

**TAULA 6. ESTRATÈGIA PICO**

PACIENT	Traumatisme cranioencefàlic (TCE)
INTERVENCIÓ	Tractament de fisioteràpia a la UCI
COMPARACIÓ	Comparació pacients que no reben fisioteràpia
RESULTATS	Efectivitat de la fisioteràpia

## ESTRATÈGIA DE CERCA

La cerca d'informació es va iniciar durant els mesos de desembre del 2015 a febrer del 2016 en les següents bases de dades: PubMed, ScienceDirect, Scopus i Cochrane Library Plus.

L'estratègia de cerca, que es pot veure en l'annex 1, s'ha realitzat a través dels termes MeSH: "Traumatic Brain Injury", "Intensive Care Unit" i "Physical Therapy". Aquests termes es van traduir al català i són els següents: "Traumatisme Cranioencefàlic", "Unitat de Cures Intensives" i "Teràpia Física". Aquestes paraules clau es van combinar amb el connector AND.

Els límits més destacats que s'han trobat durant la cerca dels articles han estat que molts estudis apareixien al ficar les paraules clau però al llegir l'abstract no realitzaven cap tipus de tractament en fisioteràpia. Un tant per cent molt elevat d'estudis avaluaven la temperatura dels pacients ingressats a UCI; altres avaluaven la qualitat de vida i la discapacitat després de l'alta de l'hospital.

## CRITERIS D'INCLUSIÓ I EXCLUSIÓ

D'acord amb els criteris d'inclusió i exclusió d'aquesta revisió sistemàtica, detallats a la Taula 7, es van revisar els títols i resums de tots els articles que van sorgir a través de l'estratègia de cerca. Van passar a la següent fase tots aquells resultats que complien amb els criteris i aquells que no estava clar el resum i era necessari consultar el text complet per determinar si era viable o no.

**TAULA 7. CRITERIS D'INCLUSIÓ I EXCLUSIÓ**

CRITERIS D'INCLUSIÓ	CRITERIS D'EXCLUSIÓ
Tractament de fisioteràpia per TCE	Menor de l'any 2000
Estudi realitzat a la UCI	Menor de l'any 2012 en el ScienceDirect
Idioma anglès o castellà	

## QUALITAT METODOLÒGICA

Es va avaluar metodològicament els estudis que van ser inclosos en aquesta revisió. L'eina d'avaluació va ser el Critical Review Form-Quantitative Studies (CRF-QS) (18). Els criteris que aquesta eina utilitza són 19 i estan detallats a l'Annex 2.

Si l'article compleix tots els requisits, obté una puntuació de 19/19, en canvi, si algun dels criteris no el compleix, aquell apartat es puntuarà amb un 0. La qualitat es va dividir en 5 grups en funció de la puntuació (Taula 9) (19):

- Pobre  $\leq 11$
- Acceptable 12-13
- Bona 14-15
- Molt bona 16-17
- Excel·lent  $\geq 18$

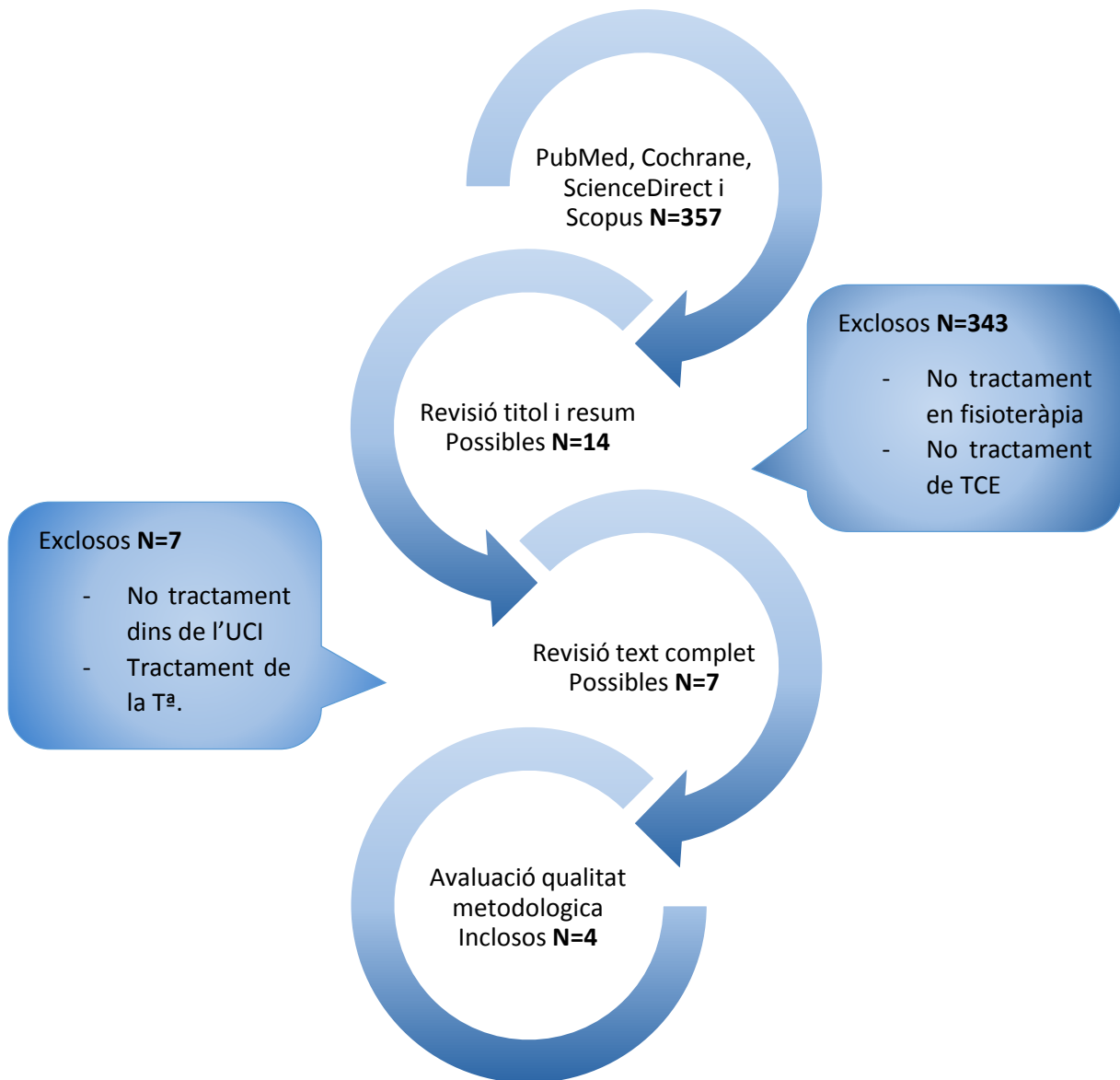
#### RESULTATS DE L'ESTRATÈGIA DE CERCA

De l'estratègia de cerca es van obtenir inicialment 357 articles. Després de la primera revisió, es van excloure 343, quedant per revisar el text complet 14, 11 provenien de PubMed, 2 de Scopus i 1 de ScienceDirect. Tots els articles dels cercadors restants no complien amb els criteris d'inclusió i van ser exclosos.

Després de llegir el text complet dels 14 articles, van ser avaluats metodològicament i finalment, es van incloure 4 articles (20, 21, 22, 23). Aquesta estratègia de cerca es pot veure en la Figura 2, on es detalla tot el procediment. En la Taula 8 es pot veure l'anàlisi dels estudis inclosos a la revisió.



Figura 2. Taula estratègia de cerca



**TAULA 8. ANÀLISI DELS ESTUDIS INCLOSOS**

AUTORS	N	PACIENT	INTERVENCIÓ	COMPARACIÓ	MESURES I EINES D'AVALUACIÓ	RESULTATS I CONCLUSIÓ	LIMITACIONS
EIFERT B et al. (20)	1	Cas clínic. Home 18 anys. GCS 8. TCE + lesió axonal difusa + lesió medul·lar a nivell de T12 + edema cerebral. Craniotomia bifrontal.	28 setmanes de tractament. Estimulació basal per ↓ estrès, estimulació múscul masseter.	-	CRS-R. Instrument de diagnòstic diferencial de la consciència. FIM. Escala de discapacitat (DRS). Habilitats funcionals. Dades mèdiques.	Millora mèdica, consciència i capacitat funcional.	1 únic cas clínic. No es descriuen el nombre ni la gravetat dels problemes mèdics del pacient. No s'ha utilitzat cap eina d'avaluació basada en l'evidència per guiar l'enfocament terapèutic en el procés de rhb. Elevada despesa econòmica del tractament.
SOTTILE PD et al. (21)	86	45 homes i 41 dones. Edat mitja 60 anys. 50/86 necessitaven ventilació mecànica i 36/86 monitorització de la PIC.	3-4 sessions/setmana 25' duració. Intervenció de ROM, manipulacions al llit, transferències, bipedestació i marxa.	-	Wilcoxon. Anàlisi de regressió lineal. Anàlisi de regressió logístic. GCS. Dades mèdiques.	La teràpia física es pot realitzar amb seguretat a la UCI. Més millora en pacients que no requerien de ventilació ni monitorització de la PIC.	Estudi de caràcter retrospectiu d'un sol centre.

IRDESEL J et al. (22)	30	3 dones i 27 homes. Edat 17-83 anys. No antecedents de trauma cerebral, psicològics ni mentals. Complicacions freqüents: pneumònia (46,7%), atelèctasi (43,3%), anèmia (40 %), meningitis (30%) i espasticitat (23,3%).	Inici programa a les 24h del trauma: posicionament apropiat, mesures preventives, exercicis de mobilitat EEI i EESS, exercicis d'estirament, drenatge postural, percussió i vibració, exercicis respiratoris.	-	Mesura d'independència funcional. Grau d'invalidesa. Escala Rancho los Amigos. Escala Asworth. FIM. Escala de discapacitat. GCS. TC. Goniometria del ROM. Wilcoxon. Dades mèdiques.	Relació significativa entre el grau de complicacions i l'edat dels pacients $P=0'018$ . Millora funcional i cognitiva proporcional al grau de complicacions i afectació.	No s'inclouen.
TOMOYA MD et al. (23)	15	Grup EMS (estimulació muscular elèctrica) n=9 Edat $49'9 \pm 16'5$ anys. 8 homes i 1 dona.	6 setmanes de duració. Sessió de mob. passives + EMS 30' a quàdriceps, tibial anterior, bíceps i tríceps sural, 30mA (3' escalfament, 25' EMS (cicles de 10" + 10" descans) i 2' retorn calma).	Grup control n=6 3 homes i 3 dones. Edat $59'8 \pm 17'2$ anys. 6 setmanes de duració, mob. passives.	TC. Prova Wilcoxon de suma de rangs per comparar les dif. entre els 2 grups. ANOVA. Dades mèdiques.	Dif. significativa en la taxa d'atròfia entre grup EMS i grup control $P<0'001$ . Dif. significativa en la prova ANOVA entre els 2 grups $P<0'001$ . L'EMS és eficaç en la prevenció de l'atrofia per desús muscular en pacients amb trastorn de consciència.	Grup EMS pacients més joves que grup control. Tamany mostra petit.

**TAULA 9. CRF-QS DELS CRITERIS INCLOSOS A LA REVISIÓ**

<b>AUTORS</b>	Eifert B et al. 2013 (20)	Sottile PD et al. 2015 (21)	Irdesel J et al. 2007 (22)	Tomoya MD et al. 2013 (23)
<b>CRITERIS</b>				
1	0	1	1	0
2	1	1	1	0
3	1	1	1	1
4	0	0	1	0
5	1	1	1	1
6	1	1	0	1
7	1	0	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	0	1
11	0	1	1	1
12	1	1	1	1
13	0	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	0
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	0	1	0	0
19	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	14	17	16	14
<b>QUALITAT METODOLÒGICA</b>	BONA	MOLT BONA	MOLT BONA	BONA

## FACTOR D'IMPACTE I QUARTIL

Per tal d'avaluar més críticament i metodològicament els articles seleccionats per aquesta revisió, es procedeix a la recerca del factor d'impacte de les revistes on s'han publicat aquests articles.

El factor d'impacte, o índex d'impacte, intenta mesurar la repercussió que ha obtingut una revista dins de la comunitat científica. És un instrument per comparar revistes i avaluar la importància relativa d'una revista concreta dins d'un mateix camp científic (24).

Per calcular el factor d'impacte d'una revista s'ha de tenir en compte que aquest factor és el nombre de vegades que es cita per terme mig un article publicat en la seva revista. D'aquesta forma, per exemple, el factor d'impacte d'una revista de l'any 2015 fa referència al nombre de vegades que els articles publicats en aquesta durant el període 2014 i 2013 han estat citats al 2015 (24).

El quartil és un indicador que serveix per avaluar la importància relativa d'una revista dins del total de revistes del seu àmbit. Per calcular-ho, s'ordenen les revistes en ordre descendent per factor d'impacte i es divideix el total de revistes en quatre parts iguals; cada part és un quartil. Les revistes amb el factor d'impacte més alt es troben al primer quartil, les revistes amb el factor d'impacte més baix estan al quart quartil i al centre es troben el segon i el tercer quartil amb les seves respectives revistes (24).

En la Taula 10 es poden veure gràficament els articles seleccionats, el nom de la revista, l'any de publicació, el factor d'impacte d'aquesta i el seu quartil.

**TAULA 10. FACTOR D'IMPACTE I QUARTIL DE LES REVISTES SELECCIONADES**

ARTICLE	REVISTA	ANY DE PUBLICACIÓ	FACTOR D'IMPACTE	QUARTIL
Eifert B et al. (20)	American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation	2013	2.202 any 2016 (25)	Q1 (26)
Sottile PD et al. (21)	Physical Therapy	2015	2.53 any 2016 (27)	Q1 (28)
Irdesel J et al. (22)	Neurocirugía	2007	0.293 any 2014 (29)	Q4 (30)

Tomoya MD et al. (23)	Journal of Critical Care	2013	1.995 any 2014 (31)	Q1 (26)
-----------------------	--------------------------	------	---------------------	---------

## RESULTATS

### AVALUACIÓ DE LA QUALITAT METODOLÒGICA

La qualitat dels estudis seleccionats va entre els 14 punts fins als 17, de manera que es una bona qualitat metodològica.

Dos dels estudis no van complir amb el criteri de no presentar biaixos, l'altre si complia amb el requisit; un dels estudis no marcava clarament els objectius; per últim, dos dels estudis no complien amb la redacció de l'informe de les implicacions clíniques. Tot i així, la qualitat metodològica, segons aquesta escala d'avaluació es bona.

### AVALUACIÓ DEL RISC DE BIAIX

Un biaix és un error sistemàtic o una desviació de la veritat en els resultats o les inferències. Els biaixos poden intervenir en qualsevol direcció: biaixos diferents que puguin donar lloc a la subestimació o la sobreestimació del verdader efecte de la intervenció. Els biaixos poden variar en quant a la seva magnitud: alguns són petits i trivials comparats amb l'efecte observat; i alguns són significatius, de forma que una troballa evident es pugui deure completament a un biaix (32).

En aquesta revisió bibliogràfica es fa servir el Manual Cochrane de revisions sistemàtiques d'intervencions per avaluar els baixos dels articles seleccionats. A través de l'eina de col·laboració Cochrane per avaluar el risc de baix dels articles seleccionats es procedeix a fer el seu anàlisi, el qual consta dels apartats següents (32) (Taula 11):

- Biaix de selecció: diferències sistemàtiques entre les característiques inicials dels grups que es comparen.
  - Seqüència aleatoritzada.
  - Ocultació de l'assignació.
- Biaix de realització: diferències sistemàtiques entre els grups en l'atenció que es proporciona, o en l'exposició a factors diferents de la intervenció d'interès.
  - Cegament dels participants.

- Biaix de detecció: diferències sistemàtiques entre els grups en com es determinen els resultats.
  - Cegament dels avaluadors del resultat.
- Biaix de desgast: diferències sistemàtiques entre els grups en els abandonaments d'un estudi.
  - Dades de resultat incomplets.
- Biaix de notificació: diferències sistemàtiques entre les troballes presentades i no presentades.
  - Notificació selectiva dels resultats.
- Altres fonts de biaix.

**TAULA 11. EINA COCHRANE PER L'AVALUACIÓ DEL RISC DE BIAIX DELS ARTICLES SELECCIONATS**

ESTUDIS				
BIAIX	Einfert B et al. 2013 (20)	Sottile PD et al. 2015 (21)	Idesl J et al. 2007 (22)	Tomoya MD et al. 2013 (23)
<b>Seqüència aleatoritzada</b>	<u>Risc incert</u> Únic cas clínic.	<u>Risc incert</u> No grup control.	<u>Risc incert</u> Els pacients es van agrupar en funció del grau de complicacions.	<u>Risc alt</u> Primer van seleccionar els pacients pel grup control i després per l'experimental.
<b>Ocultació de l'assignació</b>	<u>Risc incert</u> Únic cas clínic.	<u>Risc incert</u>	<u>Risc incert</u> No es menciona.	<u>Risc incert</u> No es menciona.
<b>Cegament dels participants i del personal</b>	<u>Risc incert</u> Únic cas clínic.	<u>Risc alt</u> Les dades van ser extretes per una sola persona.	<u>Risc incert</u> No es menciona.	<u>Risc incert</u> No es menciona.
<b>Cegament dels avaluadors del resultat</b>	<u>Risc incert</u> Únic cas clínic.	<u>Risc alt</u>	<u>Risc incert</u> No es menciona.	<u>Risc incert</u> No es menciona.
<b>Dades de resultat incomplets</b>	<u>Baix risc</u>	<u>Baix risc</u>	<u>Baix risc</u>	<u>Baix risc</u>
<b>Notificació selectiva dels resultats</b>	<u>Baix risc</u>	<u>Baix risc</u>	<u>Baix risc</u>	<u>Baix risc</u>

Altres fonts de biaix	<u>Risc incert</u>	<u>Risc incert</u>	<u>Risc incert</u>	<u>Risc incert</u>
--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

## DESCRIPCIÓ DELS ESTUDIS INCLOSOS

Els estudis inclosos al treball van estar publicats entre 2007 i 2015. Un dels articles és un cas clínic (20), un altre és un estudi de cohort retrospectiu (21), un altre és experimental (22) i l'últim és un assaig clínic (23).

### - CARACTERÍSTIQUES DELS PACIENTS

Cas clínic (20): l'estudi es sustenta al voltant d'un noi de 18 anys que arrel d'un accident de trànsit va sofrir un TCE amb una puntuació de 8 en la GCS. A més, presentava traumatisme medul·lar i abdominal, una lesió axonal difusa, contusions, edema cerebral maligne i lesió medul·lar completa a nivell de T12. Li van realitzar una craniotomia bifrontal i va estar 4 setmanes amb ventilació mecànica. 30 dies després presentava respiració espontània, tenia els ulls oberts però no presentava reacció d'enfocament. EEII amb hipotonia i EESS amb flexió espàstica amb moviments involuntaris espontanis d'extensió.

Estudi de cohort retrospectiu (21): es van incloure 86 pacients amb diagnòstic primari de HSA (N=42), SDH (N=17), ICH (N=19) i trauma (N=8) des de l'1 de gener de 2012 fins el 31 de desembre de 2012. 45 homes i 41 dones amb una edat mitja de 60 anys. 50 dels 86 pacients requerien de ventilació mecànica i 36 dels 86 de monitorització de la PIC; és a dir, hi havia 4 grups. 23 pacients van necessitar una craniotomia. Durant l'estudi van morir 8.

Estudi experimental (22): 38 pacients amb diagnòstic de TCE van ser inclosos en l'estudi realitzat per La Universitat de Uludag, a Turquia, durant gener de 2002 i febrer de 2003. L'edat dels pacients era d'entre 17 i 83 anys, amb 3 dones i 27 homes. els criteris d'exclusió era no presentar lesió cerebral anterior, no tenir trastorns neurològics ni psiquiàtrics, paràlisi cerebral ni epilèpsia. Dels 38 pacients, 8 van morir durant les 4 primeres setmanes després de patir la lesió cerebral traumàtica. 18 dels pacients presentaven diverses fractures òssies, i les complicacions més freqüents que van presentar els 30 pacients que van seguir a l'estudi, el 46'7% reportava pneumònia,



atelèctasi el 43'3%, anèmia el 40%, meningitis el 30% i espasticitat el 23'3%. Cap dels pacients tenia ossificacions heterotòpiques (HO), epilèpsia posttraumàtica, hemorràgia gastrointestinal, edema pulmonar o trombosi venosa profunda. 6 pacients (20%) no van presentar complicacions, 9 (30%) van tenir una única complicació del sistema (3 neurològica, 4 respiratòria, 1 hematològica, 1 infecció del sistema urinari) i 15 pacients (50%) van tenir múltiples complicacions del sistema. El nombre de complicacions mitjana va ser de 3. El nombre de complicacions va augmentar amb l'augment de l'edat dels pacients.

Assaig clínic (23): estudi on s'examinen els efectes preventius de l'estimulació muscular elèctrica (EMS) en l'atròfia per desús dels membres inferiors en pacients en estat de coma després d'un AVC o un TCE a l'UCI. L'estudi constava d'un grup control (n=6), 3 homes i 3 dones, amb diagnòstic d'AVC (n=3) i TCE (n=3); on solament se'ls va realitzar mobilitzacions passives al llit durant 6 setmanes. El grup experimental (n=9) amb 8 homes i 1 dona, se'ls va aplicar també mobilitzacions passives al llit més l'EMS 30 minuts cada dia a partir del 7é dia d'ingrés a la Unitat de Cures Intensives.

Els pacients inclosos en l'estudi van ingressar al departament de Traumatologia i Medicina Crítica Aguda, al Japó, des de gener de 2004 fins al desembre de 2010. Els criteris d'inclusió van ser:

- Estat comatós dins de les primeres 24 hores d'hospitalització.
- AVC o TCE per primera vegada i sense cap lesió toràcica o abdominal associada.
- Edat entre 16 i 75 anys.
- Paràlisi d'una o d'ambdues EEII
- Capacitat de viure de forma independent abans de la lesió.
- No haver tingut ni tenir cap malaltia muscular coneguda.

Es van excloure aquells pacients que presentessin fractura de membre inferior. El tractament d'EMS es va realitzar als músculs quàdriceps, tibial anterior, bíceps i tríceps sural.

Aquest estudi es va realitzar arrel de l'amplia atenció mèdica que en els últims anys ha sorgit de la sarcopenia (síndrome que es caracteritza per la pèrdua progressiva i generalitzada de massa i força muscular esquelètica, amb un risc de resultats adversos

com la discapacitat física, la mala qualitat de vida i la mort). De manera que els autors a través d'aquest estudi van volen donar més llum i que fos de gran utilitat i així poder elaborar noves teràpies per la sarcopenia que tinguessin evidència científica.

- TIPUS D'INTERVENCIÓ EN FISIOTERÀPIA

Cas clínic (20): aquest sistema de rehabilitació integra la neurorrehabilitació en el tractaments de cures intensives. La planificació del tractament es basa en una extensa avaluació dels problemes de salut, el nivell de consciència i les habilitats funcionals. Les avaluacions específiques dels canvis en la consciència es realitzen per mesurar la recuperació i per avaluar la necessitat d'intervencions mèdiques o per mesurar l'eficàcia de la teràpia; s'utilitza la "Coma Recovery Scale-Revised" (CRS-R) i l'instrument de Diagnòstic Diferencial de la consciència. Un dels principals objectius terapèutics va ser aconseguir respostes específiques i reproduïbles a ordres; un altre enfocament va ser l'estimulació facial-oral, que fa que el múscul masseter s'activi. Els terapeutes van realitzar tècniques d'estimulació basal per alleujar l'estrès i la medicació sedant, de manera que es va poder observar activitat motora espontània i moviments de recerca visual. L'estudi es va dur a terme a la Clínica de Neurorehabilitació, dins de l'Hospital Fachkrankenhaus Neresheim, a Alemanya.

Estudi de cohort retrospectiu (21): els pacients van rebre una mitja de 3-4 sessions de teràpia física per setmana a l'hospital de Colorado. Els pacients amb ventilació mecànica van rebre menys sessions de fisioteràpia que els que no en necessitaven; i els pacients amb monitorització de la PIC també van rebre menys sessions que els que no estaven monitoritzats. La teràpia física va consistir en ROM, intervencions al llit com transferències de sedestació a bipedestació, activitats amb canvis de postura, i finalment, reeducació de la marxa. A cada sessió, es va registrar la duració de la sessió, paràmetres de seguretat i els seus efectes durant la sessió, com els canvis en els signes vitals, arítmies, canvis en la PIC i possibles caigudes.

Estudi experimental (22): el programa va consistir en rehabilitació postural, mesures preventives, exercicis de mobilitat articular, estiraments, drenatge postural i fisioteràpia respiratòria com percussió i vibració. Es van recollir les dades de l'examen físic, l'edat, el sexe, el nivell d'educació, la data de la lesió, la causa, les lesions associades, el consum

d'alcohol, la GCS, les troballes del TAC i els tractaments mèdics i quirúrgics. Es van enregistrar les complicacions durant tot el programa. Els paràmetres de valoració van ser la mesura d'independència funcional, el grau d'invalidesa i els nivells de funció cognitiva a través de "l'Escala Rancho Los Amigos". Es van mesurar el ROM a través d'un goniòmetre i es va determinar la presència de contractures i l'augment de to muscular a través de l'escala d'Ashworth.

Assaig clínic (23): l'estudi va consistir en dos grups, un grup control (n=6) i un grup experimental (n=9), els quals van rebre mobilitzacions passives els dos, i també EMS cada dia el grup experimental. El tractament d'EMS constava de 3 minuts d'escalfament, 25 minuts d'entrenament amb EMS, a 30-40 mA i cicles de 10 segons de treball i 10 segons de repòs, i finalment, 2 minuts de retorn a la calma.

Es va fer servir un TC per avaluar els efectes de l'entrenament amb EMS cada setmana, la prova de Wilcoxon de suma de rangs per comparar els dos grups i l'ANOVA per avaluar les diferències entre els punts mesurats. Un valor de P menor de 0'05 va ser considerat estadísticament significatiu. Tots els anàlisis estadístics es van realitzar amb el Stat View 5.0 i el JMP 9.0.2 per Windows.

## **DISCUSSIÓ**

L'objectiu d'aquest treball va ser realitzar una revisió bibliogràfica sobre l'efectivitat dels tractaments de TCE en fisioteràpia realitzats a la UCI. Secundàriament es va plantejar com a objectius secundaris saber quines tècniques s'utilitzen i quines escales i valoracions es fan servir. Els quatre estudis inclosos a la revisió, amb una qualitat metodològica de bona a molt bona, van presentar resultats favorables i demostrables de que la fisioteràpia en pacients amb TCE ingressats a la UCI és viable i molt necessària per la bona i ràpida evolució del pacient.

Els quatre estudis van presentar bons resultats després de la rehabilitació a la UCI (20, 21, 22, 23). Dos dels estudis feien servir la FIM, un índex que mesura el nivell d'assistència que requereix un individu per realitzar les activitats bàsiques de la vida diària. Conté 18 ítems; si la puntuació final resulta en 18 punts, indica un nivell màxim de dependència, i si la puntuació final és de 126 indica un nivell màxim d'independència (20, 22). Per altra banda, l'estudi de Sottile PD et al, analitza la monitorització de la PIC i

la durada de la ventilació mecànica entre d'altres, com a índex de millora dels pacients (21). Després, l'estudi de Tomoya MD et al, fa servir solament el TC i les dades mèdiques per avaluar la millora dels pacients, i a través de la prova Wilcoxon s'enregistren i es comparen els resultats (23). La prova Wilcoxon també l'utilitzen els altres dos estudis (21, 22). L'únic estudi que no fa servir aquesta prova és la del cas clínic (20).

Existeix una diferència significativa entre els quatre estudis analitzats: les avaluacions de les proves i test les realitzen diferents professionals sanitaris, en el cas de Sottile PD et al, és el fisioterapeuta qui realitza totes les proves i mesures (21); en l'estudi d'Eifert B et al, les mesures les realitza un neuropsicòleg amb experiència en l'àmbit de Cures Intensives (20); Irdesel J et al, i Tomoya MD et al, no informen ni descriuen qui és l'encarregat de prendre aquestes dades en el seu estudi (22, 23).

Solament en l'estudi d'Eifert B et al, s'informa que els professionals sanitaris d'UCI estan formats acadèmicament en l'àmbit d'UCI, concretament explica que l'hospital els hi ofereix als professionals (fisioterapeutes, terapeutes ocupacionals, neuropsicòlegs, logopedes, infermers i terapeutes musicals) la possibilitat de rebre formació continua tant al mateix hospital com exteriorment en tècniques de rehabilitació neurològica i altres especialitats adreçades a l'UCI (20). Per altra banda, únicament en l'estudi de Sottile PD et al s'especifica l'horari del fisioterapeuta de l'UCI i informa que l'UCI pot disposar del terapeuta també el cap de setmana si és necessari (21).

En els quatre estudis, s'enregistren les dades bàsiques del pacient, com l'edat, el sexe, els signes vitals, si portaven traqueotomia, intervencions quirúrgiques, l'Escala de Coma de Glasgow, la mortalitat i la causa del traumatisme (20, 21, 22, 23).

Les tècniques de rehabilitació que realitzaven als estudis és molt semblant: Eifert B et al, realitzava neurorehabilitació, buscant respostes específiques i reproduïbles a ordres i l'estimulació facial-oral, que fa que el múscul masseter s'activi. No concreta el tipus de rehabilitació funcional o respiratòria que realitza (20). Sottile PD et al, duu a terme intervencions al llit, transferències, ROM i reeducació de la marxa (21). Irdesel J et al, realitzava canvis posturals, mobilitzacions, fisioteràpia respiratòria, mesures preventives i estiraments (22). I Tomoya MD et al, realitza mobilitzacions passives al

grup control i mobilitzacions passives més estimulació muscular elèctrica al grup experimental durant sis setmanes (23).

La literatura descriu que es necessària la fisioteràpia respiratòria, les mobilitzacions passives i activo-assistides, els canvis posturals, els estiraments, els massatges i el treball d'espasticitat i de contractures (2, 3, 12, 13, 14, 26, 27). De manera que els quatre estudis realitzen algun dels tractaments que la literatura cataloga com a eficaços, tot i que la majoria senyala la falta de més estudis; un altre factor a tenir en compte és el fet que en tres dels estudis no es justifica la utilització d'un o altre tractament en fisioteràpia, la qual cosa fa que l'estudi disminueixi qualitativament. Solament en l'estudi de Tomoya MD et al, s'explica el perquè de la selecció del tractament d'estimulació muscular elèctrica (EMS), tècnica que volen relacionar amb la sarcopenia, ja que estudis anteriors han demostrat efectivitat de l'EMS en pacients amb malaltia pulmonar obstructiva crònica o malaltia cardíaca crònica que no podien duu a terme activament moviments de rehabilitació. Aquesta tècnica va ser útil en la millora de la capacitat d'exercici, el rendiment muscular i la qualitat de vida d'aquests pacients (23).

Els quatre estudis mostres una clara millora en l'estat del pacient després de realitzar rehabilitació. Hi ha una millora de la funcionalitat, el nivell d'invalidesa, en les puntuacions de les escales de valoració i han demostrat que la rehabilitació a la UCI de TCE és segura (20, 21, 22, 23). Aquests resultats concorden amb la literatura trobada.

Els quatre estudis coincideixen en que falten més estudis per valorar l'efectivitat i la reproductibilitat a altres institucions. S'han de dur a terme assajos controlats prospectius per analitzar els beneficis dels tractaments de rehabilitació a la UCI en comparació amb els tractaments mèdics convencionals (20, 21). Es necessiten estudis controlats amb mides de mostra més grans, que avaluin l'efecte de la rehabilitació respiratòria sobretot (22). Sottile PD et al, arriba a la conclusió que es necessita una millor comprensió dels dèficits cognitius i de percepció, així com les teràpies per aquests dèficits (23).

La qualitat metodològica dels quatre articles ha donat un balanç positiu, classificant-los entre bona i molt bona; per altra banda, el factor d'impacte de dos dels articles es bastant baix, i el quartil ho corrobora: l'estudi de Sottile PD et al, de l'any 2015, que

pertany a la revista *Physical Therapy* té un factor d'impacte de 2.53 i el quartil Q1 (21). També l'estudi de Irdesel J et al, de l'any 2007, del qual la revista espanyola s'anomena *Neurocirugia*, té un factor d'impacte de 0.293 i està a la posició 4 de quartil (22).

Per altra banda, les dues revistes restants disposen d'una millor puntuació i posició dins de l'escala: l'estudi d'Eifert B et al, de l'any 2013, prové de la revista científica *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, la qual té un factor d'impacte de 2.202, amb un quartil d'1 (20); i el mateix passa amb l'estudi de Tomoya MD et al, de l'any 2013, on la seva revista, *Journal of Critical Care* està a una puntuació de 1.995 amb un quartil d'1 (23).

Aquestes dades i posicions de les revistes es poden relacionar amb la qualitat metodològica dels articles que publiquen i el risc de biaix que presenta cadascun d'ells, cosa que ens indica si les posicions de les que gaudeixen són merescudes o no (Taula 12).

**TAULA 12. COMPARACIÓ DADES DE LES REVISTES VS. ELS ARTICLES PUBLICATS**

ARTICLE I REVISTA	QUALITAT METODOLÒGICA ARTICLE	BIAIXOS ARTICLE	QUARTIL REVISTA	FACTOR D'IMPACTE REVISTA
Eifert B et al, American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation (20)	14 BONA	Risc baix→2 Risc alt→0 Risc incert→5	Q1	2.202
Sottile PD et al, Physical Therapy (21)	17 MOLT BONA	Risc baix→2 Risc alt→2 Risc incert→3	Q1	2.53
Irdesel J et al, Neurocirugia (22)	16 MOLT BONA	Risc baix→2 Risc alt→0 Risc incert→5	Q4	0.293
Tomoya MD et al, Journal of Critical Care (23)	14 BONA	Risc baix→2 Risc alt→1 Risc incert→4	Q1	1.995

En la Taula 12 es pot observar per exemple, com la revista *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* està en la posició 1 del quartil, i en canvi la puntuació de l'article és bona, però sense ser de les millors en comparació amb els altres estudis; això

ens podria indicar que no sempre una bona revista publica articles de bona qualitat metodològica i a més amb un índex de biaix força marcat cap al risc incert, el qual ens indica que hi ha falta d'informació dins de l'estudi que no s'ha aclarit o no s'ha inclòs.

Per altra banda i com a contrast, hi ha la revista *Physical Therapy*, en la qual la qualitat metodològica de l'estudi és molt bona, però la puntuació del risc de biaix es contradictòria, ja que té dos negatius dins dels ítems, un és el cegament dels participants i del personal i l'altre el cegament dels avaluadors. Això ens ajuda a veure que tot i que metodològicament l'estudi estigui be dissenyat, hi ha altres factors a tenir en compte que s'han de revisar i realitzar de la forma més estricta, ja que un estudi amb biaixos negatius fa baixar l'evidència científica d'aquell estudi mencionat.

La revista *Neurocirugia*, la qual està en la posició 4 de quartil disposa d'una bona puntuació dins del seu article publicat, això ens fa sospitar, com s'ha dit en anterioritat, que una bona revista pot no tenir els millors articles i una revista catalogada com de baixa qualitat pot disposar d'articles amb una qualitat i un risc de biaix inferior a les demès.

En la revisió sistemàtica de Mcilvoy L et al, del 2001 (33), parlen de que la naturalesa impredecible d'un traumatisme fa que sigui difícil el desenvolupament d'un pla de dia a dia d'atenció que pogués ser aplicable a tots els pacients amb el mateix diagnòstic de traumatisme. Tot i així, es va desenvolupar i implantar una Guia Clínica per la gestió de TCE greus en un centre de trauma de nivell 1 i els resultats van ser favorables, amb una reducció significativa de la duració de l'estància d'ingrés i el nombre de dies d'assistència respiratòria. Aquesta guia enfocava l'atenció com un pla amb quatre fases d'atenció: (a) l'admissió a la Unitat de Cures Intensives, (b) l'atenció crítica aguda, (c) la mobilitat i la fase de "deslletament", i (d) la rehabilitació primerenca. Després de 12 mesos, les millores aconseguides amb aquesta guia es van mantenir o millorar.

## CONCLUSIÓ

Els períodes d'hospitalització després d'un TCE durant les fases de rehabilitació aguda i post-aguda són llargs i hi ha nombrosos factors que afecten a la durada de l'hospitalització.

La mortalitat i morbiditat del TCE ha disminuït amb la millora i la investigació de la neurocirurgia moderna. No obstant això, la taxa de mortalitat segueix sent elevada entre els pacients amb TCE greu. D'acord amb un estudi, tot i el tractament intensiu de rehabilitació, el TCE greu mostra un elevat nivell de mortalitat i morbiditat significativa.

Aquesta revisió bibliogràfica tenia com a objectiu respondre a la pregunta d'investigació: *Són efectius els tractaments de fisioteràpia en pacients amb Traumatisme Cranioencefàlic ingressats a la Unitat de Cures Intensives?* I la resposta és: Sí, són efectius, en els 4 articles seleccionats i analitzats, els resultats són positius i conclouen que la fisioteràpia a la UCI en el tractament del TCE és efectiu i segur.

Els objectius específics que es van marcar en aquesta revisió van ser identificar quins tractaments es duïen a terme, i quines proves i valoracions s'aplicaven; objectius dels quals han estat descrits i analitzats en els apartats anterior de forma correcta.

Un altre factor a destacar dels resultats d'aquesta revisió ha estat el poder observar que molts pocs estudis inclouen o mencionen la formació acadèmica i professional del personal sanitari, és a dir, fins a quin punt els professionals que treballen dia a dia dins d'una Unitat de Cures Intensives estan formats per realitzar tots els procediments i accions mèdiques que realitzen en l'actualitat? Aquests professionals "poc qualificats" estan ficant en risc la vida dels seus pacients per culpa de la poca o nul·la especialització? Perquè les autoritats sanitàries no demanen un mínim d'especialitat quan contracten al personal sanitari encarregat de treballar a la UCI? És el tema econòmic el responsable d'això? Totes aquestes preguntes sense resposta fan que ens replantegem si els conceptes polítics i econòmics actuals siguin els millors o si pel contrari s'haurien de canviar radicalment.

Tot i així, la literatura i els estudis analitzats en aquest estudi conclouen que falten més estudis amb un nombre més elevat de mostra per poder extrapolar els resultats a una població diana més gran i a altres llocs d'actuació.



## **BIBLIOGRAFIA**

1. Quezada KG. Rehabilitación precoz en pacientes con trauma craneoencefálico [tesis doctoral]. Quito; 2013. Disponible a: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7601/8.34.001709.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
2. Cortiguera B. Movilización precoz en el paciente de cuidados intensivos. Una revisión sistemática. [trabajo final de grado]. Cantabria; 2014. Disponible a: <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5806/CORTIGUERA%20TER%20C3%81N%20B%20A1rbara.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Sanz B, Meroño A. J. tratamiento de fisioterapia en el traumatismo craneoencefálico en la unidad de cuidados intensivos. Revista de fisioterapia 2004; 3 (2): 21-30. Disponible a: <http://repositorio.ucam.edu/jspui/handle/10952/438>
4. Ocw.uca.es. Historia de los cuidados intensivos [seu web]. García MJ; 2009 [acces el 14 d'abril de 2016]. Disponible a: [https://ocw.uca.es/pluginfile.php/1006/mod\\_resource/content/1/Tema\\_1\\_introduccion.pdf](https://ocw.uca.es/pluginfile.php/1006/mod_resource/content/1/Tema_1_introduccion.pdf)
5. Viejo Sobera R. Velocidad de procesamiento de la información en traumatismos craneoencefálicos [tesi doctoral]. Madrid; 2015. Disponible a: <http://eprints.ucm.es/28415/1/T35742.pdf>
6. Tortora G, Derrickson B. Tejido nervioso: Generalidades del sistema nervioso. Introducción al Cuerpo Humano. 7. Madrid: Panamericana; 2007. p. 226-250.
7. Ine.es. Encuesta de morbilidad hospitalaria 2014 [seu web]. Madrid; [actualitzat el 23 de novembre de 2015, accés el 20 de desembre de 2015]. Disponible a: <http://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?type=pcaxis&path=/t15/p414/a2014/&file=pcaxis>
8. Msssi.gob.es. Lesiones medulares traumáticas y traumatismos craneoencefálicos en España, 2000-2008 [seu web]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, Centro de Publicaciones; 2011 [acces el 20 de desembre de 2015]. Disponible a:

- [http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Lesiones/JornadaDecenioAccionSeguridadVial/docs/Lesiones\\_Medulares\\_WEB.pdf](http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Lesiones/JornadaDecenioAccionSeguridadVial/docs/Lesiones_Medulares_WEB.pdf)
9. Tornés AA. Manejo del trauma craneoencefálico en la atención primaria en salud. Revista Médicas UIS. 2015; 28 (1). Disponible a: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/viewFile/4917/5036>
  10. González Rodiles Heredia RE. Actuación en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve i tratamiento antiagregante o anticoagulante oral en el servicio de urgencias de adultos: importancia de la implementación de protocolos [tesi doctoral]. Madrid; 2015. Disponible a: <https://repositorio.uam.es/xmlui/handle/10486/664713>
  11. Muñoz Céspedes JM, Paúl Lapedriza N, Pelegrín Valero C & Tirapu Ustarroz J. Factores de pronóstico en los traumatismos craneoencefálicos. Rev Neurol. 2001; 32 (4): 351-64. Disponible a: [http://www.villaneuropsicologia.com/uploads/1/4/4/5/14457670/2001\\_tce.\\_factores\\_pronosticos.pdf](http://www.villaneuropsicologia.com/uploads/1/4/4/5/14457670/2001_tce._factores_pronosticos.pdf)
  12. López EA, Aznárez SB & Fernández MC. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. Medicina Intensiva. 2009; 33 (1): 16-30. Disponible a: <http://www.medintensiva.org/es/actualizaciones-el-manejo-del-traumatismo/articulo/S021056910970302X/>
  13. Ambrosino N, Janah N & Vagheggini G. Physiotherapy in critically ill patients. Revista portuguesa de pneumologia. 2011; 17 (6): 283-288. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0873215911000687>
  14. Wilches EC, López ME & Arango GP. Rehabilitación funcional del paciente neurológico en la UCI. Guía Neurológica. 2004; 7: 119-142. Disponible a: <http://acnweb.org/guia/g6cap7.pdf>
  15. Kowalczyk M, Nestorowicz A, Fijałkowska A, Kwiatosz-Muc M. Emotional sequelae among survivors of critical illness: a long-term retrospective study. EJA 2013; 30 (3): 111-118. Disponible a: [http://journals.lww.com/ejanaesthesiology/Fulltext/2013/03000/Emotional\\_sequelae\\_among\\_survivors\\_of\\_critical.5.aspx](http://journals.lww.com/ejanaesthesiology/Fulltext/2013/03000/Emotional_sequelae_among_survivors_of_critical.5.aspx)

16. Vasilevskis E, Pandharipande P, Girard T, Ely E. A Screening, Prevention, and Restoration Model for Saving the Injured Brain. Crit Care Med 2010; 38 (10): 683-691. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3679543/>
17. Chamorro C, Romera MA. Dolor y miedo en la UCI. Pain and fear in the ICU. Med Intensiva 2015; 39: 442-4. Disponible a: <http://www.medintensiva.org/es/dolor-miedo-uci/articulo/S0210569115001163/>
18. Law M, Stewart D, Pollock N, Letts L, Bosch ., Westmorland M. Critical review form-Quantitative studies. McMaster University 1998. Disponible a: [https://www.unisa.edu.au/Global/Health/Sansom/Documents/iCAHE/CATs/McMasters\\_Quantitative%20review.pdf](https://www.unisa.edu.au/Global/Health/Sansom/Documents/iCAHE/CATs/McMasters_Quantitative%20review.pdf)
19. García E. Efectividad de los tratamientos no farmacológicos en cicatrices patológicas, postraumáticas y postquirúrgicas para la disminución del prurito, el dolor y los síntomas psicológicos: una revisión sistemática. En: VI Jornada InterUniversitaria. 2015. p. 14. Disponible a: <http://www.academia.cat/files/425-9073-DOCUMENT/Garcia7128Oct15.pdf>
20. Eifert B, Maurer-Karattup P, Schorl M. Integration of intensive care treatment and neurorehabilitation in patients with disorders of consciousness: a program description and case report. Archives of physical medicine and rehabilitation 2013; 94 (10): 1924-1933. Disponible a: [http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(13\)00448-6/abstract](http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(13)00448-6/abstract)
21. Sottile PD, Nordon-Craft A, Malone D, Luby DM, Schenkman M, Moss M. Physical therapist treatment of patients in the neurological intensive care unit: description of practice. Physical therapy 2015; 95 (7): 1006-1014. Disponible a: <http://ptjournal.apta.org/content/95/7/1006.short>
22. Irdesel J, Aydiner SB, Akgoz S. Rehabilitation outcome after traumatic brain injury. Neurocirugía 2007; 18 (1): 5-15. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130147307703032>
23. Hirose T, Shiozaki T, Shimizu K, Mouri T, Noguchi K, Ohnishi M et al. The effect of electrical muscle stimulation on the prevention of disuse muscle atrophy in patients with consciousness disturbance in the intensive care unit. J Crit Care 2013; 28 (4): 536. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23561945>

24. Bibliotecas.usal.es. Apoyo a la investigación [seu web]. Salamanca: 2016 [accés el 10 d'abril de 2016]. Disponible a: <https://bibliotecas.usal.es/factor-de-impacto>
25. Journals.lww.com. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation [seu web]. Texas [accés el 20 d'abril de 2016]. Disponible a: <http://journals.lww.com/ajpmr/Pages/default.aspx>
26. Guides.library.vu.edu.au. College of Sport and Exercise Science - Top Ranked Journals [seu web]. Austràlia; 30 d'agost de 2015 [accés el 15 d'abril de 2016]. Disponible a: <http://guides.library.vu.edu.au/content.php?pid=557550&sid=4681468>
27. Researchgate.net. Physical Therapy (Phys Ther) [seu web]. [accés el 20 d'abril de 2016]. Disponible a: [https://www.researchgate.net/journal/1538-6724\\_Physical\\_Therapy](https://www.researchgate.net/journal/1538-6724_Physical_Therapy)
28. Thomsonreuters.com. Journal Citation Reports [seu web]. [accés el 20 de maig de 2016] disponible a: <http://thomsonreuters.com/en/products-services/scholarly-scientific-research/research-management-and-evaluation/journal-citation-reports.html>
29. Revistaneurocirugia.com. Número actual [seu web]. [accés el 20 d'abril de 2016]. Disponible a: <http://www.revistaneurocirugia.com/>
30. EC3metrics.com. Revistas Españolas en JCR 2014 [seu web]. Granada: Repiso R; 18 de juny 2015 [accés el 10 d'abril de 2016]. Disponible a: <https://ec3metrics.com/revistas-espanolas-en-jcr-2014/>
31. Journals.elsevier.com Journal of Critical Care [seu web]. Lumb P; 2014: [accés el 3 de maig de 2016]. Disponible a: <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-critical-care>
32. Cochrane.org. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0 [seu web]. Barcelona; 2012 [actualitzada març de 2011, accés el 10 de maig de 2016]. Disponible a: <http://www.cochrane.es/?q=es/node/269>
33. Hellweg S. Effectiveness of physiotherapy and occupational therapy after traumatic brain injury in the intensive care unit 2012; 2012. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22550570>

## ANNEXOS

### ANNEX 1: ESTRATÈGIA DE CERCA

<b>TAULA 13. ESTRATÈGIA DE CERCA</b>				
<b>BUSCADOR</b>	<b>ESTRATÈGIA</b>	<b>FILTRES</b>	<b>RESULTATS</b>	<b>INCLOSOS</b>
PubMed	((("brain injuries"[MeSH Terms] OR ("brain"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "brain injuries"[All Fields] OR ("traumatic"[All Fields] AND "brain"[All Fields] AND "injury"[All Fields]) OR "traumatic brain injury"[All Fields]) AND ("intensive care units"[MeSH Terms] OR ("intensive"[All Fields] AND "care"[All Fields] AND "units"[All Fields]) OR "intensive care units"[All Fields] OR ("intensive"[All Fields] AND "care"[All Fields] AND "unit"[All Fields]) OR "intensive care unit"[All Fields])) AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "physical therapy"[All Fields]) AND ("2000/01/01"[PDAT] : "2016/12/31"[PDAT]))	2000-2016	35	3
Cochrane Library Plus	(Traumatic Brain Injury) AND (Intensive Care Unit) AND (Physical Therapy)	-	13	0
Science Direct	"Traumatic Brain Injury" AND "Intensive Care Unit" AND "Physical Therapy" AND "Systematic Review"	2012-2016 journals	267	0
Scopus	(Traumatic Brain Injury) AND (Intensive Care Unit) AND (Physical Therapy)	Journals	42	1

## ANNEX 2: CRF-QS

- *Propòsit de l'estudi:*
  - 1. L'objectiu ha estat clarament establert?
- *Literatura:*
  - 2. S'ha revisat la literatura rellevant de fons?
- *Disseny:*
  - 3. Disseny apropiat.
  - 4. No presenta biaixos.
- *Mostra:*
  - 5. Descripció detallada de la mostra.
  - 6. Tamany de la mostra justificada.
  - 7. Obtenció del consentiment informat.
- *Mesura dels resultats:*
  - 8. Validesa de les mesures de resultats.
  - 9. Fiabilitat de les mesures de resultats.
- *Intervenció:*
  - 10. Descripció detallada de la intervenció.
  - 11. Contaminació evitada.
  - 12. Co-intervenció evitada.
- *Resultats:*
  - 13. Informe dels resultats estadístics.
  - 14. Mètodes apropiats per l'anàlisi estadístic.
  - 15. Informe de rellevància clínica dels resultats.
  - 16. Registre d'abandonaments.
- *Conclusions e implicacions clíniques:*
  - 17. Conclusions apropiades.
  - 18. Informe de les implicacions clíniques.
  - 19. Coneixement de les limitacions de l'estudi.